



LIMINGANLAHDEN VESISTÖALUEEN VESIENSUOJELUSUUNNITTELUN TYÖRYHMÄ
KARI VIKINKOSKI JA PEKKA HYNINEN

LIMINGANLAHDEN VESISTÖALUEEN VESIENSUOJELUSUUNNITELMA

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS
OULUN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI
Helsinki 1995

LIMINGANLAHDEN VESISTÖALUEEN VESIENSUOJELUSUUNNITTELUN TYÖRYHMÄ
KARI VIKKINKOSKI JA PEKKA HYNINEN

LIMINGANLAHDEN VESISTÖALUEEN VESIENSUOJELUSUUNNITELMA

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS
OULUN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI
Helsinki 1995

Etukannen kuva: Limingan lakeutta Ängeslevänjokivarressa
Kuva: Lentokuva Vallas Oy, Hannu Vallas
Takakannen kuvat: Temmesjoki ja Liminganlahden eteläistä pohjukkaa
Kuvat: Aarne Kultalahti

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota
vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON JULKAISUJA koskevat tilaukset:
Painatuskeskus Oy, PL 516, 00101 Helsinki
puh. (90) 566 0266

ISBN 951-53-0090-8
ISSN 0786-9592

Helsinki 1995

KUVAILULEHTI

Julkaisija
Vesi- ja ympäristöhallitus
Oulun vesi- ja ympäristöpiiri

Julkaisun päivämäärä
Joulukuu 1994

tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)
Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelusuunnittelun työryhmä
Kari Viikinkoski ja Pekka Hynninen

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)
Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelusuunnitelma
(Vattenskyddsplan för Limingovikens vattendragsområde)

Julkaisun laji	Toimeksiantaja	Toimielimen asettamispvm
Yleissuunnitelma		1.11.1991

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Vesiensuojelun yleissuunnittelua varten selvitettiin vesistöjen käytön ongelmat ja kehittämistavoitteet yhteistyössä alueen asukkaiden ja yhteisöjen kanssa. Vesistön tilan yleistavoitteeksi asetettiin eri vesialueiden kehittäminen siten, että ne ovat tulevaisuudessa niille asetettujen odotusten ja käyttösuunnitelmien mukaisessa tilassa. Jokivesistöt soveltuvat tuolloin kalatalous- ja virkistyskäyttöön vähintään tyydyttävästi ja Liminganlahti pääosin hyvin.

Suunnitelmassa esitetään vesiensuojelutoimenpiteet, jotka toteuttamalla vesistön tilan tavoitteet voidaan saavuttaa. Vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttaminen aloitettiin jo itse suunnittelutyön aikana. Vesiensuojelutoimet sisältävät vesistön tilan parantamiseksi käytännön keinoja ja menettelytapoja sekä organisaatiomallin, jonka avulla voidaan toteuttaa Liminganlahden alueen vesiensuojelua ja vesistön käyttöä. Vesiensuojelun toteutuminen edellyttää alueen asukkaiden ja yhteisöjen sitoutumista vesiensuojelun toimenpidesuosituksen toteuttamiseen.

Liminganlahden pohjukasta avautuvalla peltolakeudella peltoala on yli 50 % alueen kokonaisalasta. Maataloustuotannon laajuuden vuoksi toimenpiteiden toteutus painottuu lähivuosina maatalouden vesiensuojeluun. Vesistön tilan tavoitetasoa saavuttamiseksi myös metsätaloudelle ja haja-asutukselle esitettyjen vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamisella on kiire.

Suunnitelmassa esitetyt vesiensuojelusuositukset kattavat Euroopan unionin esittämät vaatimukset maatalouden vesiensuojelun toteuttamiseksi.

Asiasanat (avainsanat)

Vesiensuojelu, yleissuunnitelma, vesistönkuormitus, Liminganlahti

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero		ISBN	ISSN
Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja		951-53-0090-8	0786-9592
- sarja A 211			
Kokonaissivumäärä	Kieli	Hinta	Luottamuksellisuus
128	Suomi		Julkinen
Jakaja		Kustantaja	
Painatuskeskus Oy		Vesi- ja ympäristöhallitus	
PL 516, 00101 Helsinki		PL 250, 00101 Helsinki	

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare

Vatten- och miljöstyrelsen
Uleåborgs vatten- och miljödistrikt

Utgivningsdatum

December 1994

Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare)

Arbetsgruppen för planering av vattenskyddet i Limingoviken
Kari Viikinkoski och Pekka Hynninen

Publikation (även den finska titeln)

Vattenskyddsplan för Limingovikens vattendragsområde
(Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelusuunnitelma)

Typ av publikation

Översiktsplan

Uppdragsgivare

Datum för tillsättandet av organet

1.11.1991

Publikationens delar

Referat

För översiktsplaneringen av vattenskyddet utreddes de vid användningen av vattendragen uppkommande problemen och utvecklingsmålen i samarbete med områdets invånare och samfund. Som allmänt mål för tillståndet i vattendraget uppställdes utvecklandet av vattenområdena på ett sådant sätt, att de i framtiden motsvarar de förväntningar och användningsplaner som uppställts. De rinnande vattendragens lämplighet för fiske och rekreationbruk är då åtminstone nöjaktig och Limingovikens huvudsakligen god.

I planen presenteras vattenskyddsåtgärder, med vilka målsättningarna för vattendragets tillstånd kan uppnås. Åtgärderna började genomföras redan under själva planeringsarbetet. De innefattar praktiska metoder och förfaringssätt för förbättrande av vattendragets tillstånd samt en organisationsmodell med vilken vattenskyddet i Limingoviken-området och användningen av vattendraget kan genomföras. Förutsättningen för att vattenskyddet skall kunna realiseras är, att områdets invånare och samfund förbinder sig att förverkliga åtgärdsrekommendationerna för vattenskyddet.

Den åkerslätt som breder ut sig från den innersta delen av Limingoviken utgör över 50 % av områdets totala areal. På grund av lantbruksproduktionens omfattning ligger tyngdpunkten i åtgärderna under de närmaste åren vid vattenskyddet inom lantbruket. För att uppnå det uppställda målet i vattendragets tillstånd, brådskar det med genomförandet av vattenskyddsåtgärderna även för skogsbruket och den spridda bosättningen.

De i planen presenterade rekommendationerna för vattenskyddet täcker Europeiska unionens krav på genomförandet av vattenskyddet inom lantbruket.

Sakord (nyckelord)

Vattenskydd, översiktsplan, vattendragsbelastning, Liminganlahti

Övriga uppgifter

Seriens namn och nummer

Vatten- och miljöförvaltningens publikationer
- serie A 211

ISBN

951-53-0090-8

ISSN

0786-9592

Sidantal

128

Språk

Finska

Pris

Sekretessgrad

Offentlig

Distribution

Tryckericentralen Ab
PB 516, FIN-00101 Helsingfors, Finland

Förlag

Vatten- och miljöstyrelsen
PB 250, FIN-00101 Helsingfors

DOCUMENTATION PAGE

Published by
National Board of Waters and the Environment
Oulu Water and Environment District

Data of publication
December 1994

Author(s)
Working group for the planning of water protection in the Bay of Liminka
Kari Viikinkoski and Pekka Hynninen

Title of publication
Water protection plan for the Bay of Liminka

Type of publication *Commissioned by*
General plan

Parts of publication

Abstract

Development aims and the problems encountered in the use of the water areas concerned were examined jointly with local inhabitants and communities in order to draw up overall protection plans. The general aim was to develop the water areas to such an extent that their future state would conform to expectations and to the plans drawn up for their use. This meant that the rivers should be in at least a satisfactory state for fishing and recreation, and that the majority of the Bay of Liminka should be in a good condition for these purposes.

The plan sets out water protection measures which could be used to achieve the aims. Actual protective measures were commenced at the beginning of the planning stage, including practical improvements and an organisational model for the protection the water areas and their recreational use. One requirement for the actual protective measures is that the local inhabitants and communities should follow the recommendations given.

Fields constitute more than 50 % of the total area of the flat terrain which opens out from the head of the Bay of Liminka, so that water protection measures in the near future will mainly be focused on agriculture, although the measures suggested for forestry and the sparsely distributed human habitations should also be implemented rapidly in order to achieve the desired effect.

The water protection recommendations in the plan conform to the requirements set by the European Union for water protection measures to be applied to agriculture.

Keywords

water protection, general plan, loading, Bay of Liminka

Other information

Series (key title and no.)
Publications of the Water and Environment
Administration – series A 211

ISBN
951-53-0090-8

ISSN
0786-9592

Pages
128

Language
Finnish

Price

Confidentiality
Public

Distributed by
Painatuskeskus
P.O. BOX 516, FIN-00101 Helsinki, Finland

Publisher
National Board Waters and the Environment
P.O. BOX 250, FIN-00101 Helsinki, Finland

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	11
2	ALUEEN KUVAUS	13
2.1	Suunnittelualueen rajausta	13
2.2	Luonnonympäristö	14
2.2.1	Vesialueet	14
2.2.2	Ilmasto	17
2.2.3	Kallio- ja maaperä	17
2.2.4	Maankäyttömuodot	18
2.3	Väestö- ja elinkeinorakenne	18
2.4	Vesistön tila	19
2.4.1	Vesistön yleiskäyttökelpoisuus	19
2.4.2	Veden laatu	20
2.4.3	Veden laadun kehityksestä	23
2.5	Vesistörakentaminen	23
2.6	Vesistön käyttö	23
2.6.1	Virkistyskäyttö	23
2.6.2	Kalastus ja metsästys	25
2.6.3	Suojelukäyttö	26
3	SUUNNITTELUALUEEN VESIENSUOJELUONGELMAT JA KEHITTÄMISTAVOITTEET	27
3.1	Vesiensuojeluongelmat	27
3.1.1	Jokialueet	27
3.1.2	Liminganlahti	28
3.2	Kehittämistavoitteet	29
3.2.1	Jokialueet	29
3.2.2	Liminganlahti	30
4	LIMINGANLAHDEN VESISTÖALUEEN VESIEN TILAN YLEISTAVOITTEET	32
5	ASUTUS	33
5.1	Taajamat	33
5.1.1	Kuormitus	36
5.1.2	Vesiensuojelumahdollisuudet	38
5.1.3	Saavutettava kuormituksen pieneneminen	38
5.2	Taajamien valumavedet	39
5.3	Haja-asutus	39
5.3.1	Kuormitus	40
5.3.2	Jätevesien käsittely- ja toimenpidemahdollisuudet	43
5.3.3	Saavutettava kuormituksen pieneneminen	44
5.3.4	Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset	44

6	MAATALOUS	45
6.1	Peltoviljely	46
6.1.1	Peltoviljelyn vesistökuormitus	47
6.1.2	Vesiensuojelumahdollisuudet	48
6.1.2.1	Hyvät viljelymenetelmät	48
6.1.2.2	Suoja-alueet	51
6.1.2.3	Peltojen peruskuivatus	54
6.2	Karjatalous	56
6.2.1	Karjatalouden vesistökuormitus	58
6.2.2	Vesiensuojelumahdollisuudet	58
6.3	Säilörehun puristeneste	60
6.3.1	Puristenesteen vesistökuormitus	61
6.3.2	Vesiensuojelumahdollisuudet	62
6.4	Maatalouden ympäristönhoidon suunnittelu ja toteutus	62
6.5	Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset	63
7	METSÄTALOUS	64
7.1	Metsäojitus	65
7.1.1	Metsäojituksen vesiensuojelu Liminganlahden valuma-alueella	66
7.1.2	Vesistökuormitus	67
7.1.3	Vesiensuojelumahdollisuudet	68
7.2	Metsänlannoitus	70
7.2.1	Vesistökuormitus	70
7.2.2	Vesiensuojelumahdollisuudet	71
7.3	Metsänuudistaminen, avohakkuu ja maanmuokkaus	72
7.3.1	Vesistökuormitus	72
7.3.2	Vesiensuojelumahdollisuudet	74
7.4	Vesiensuojelukustannukset	75
8	TURVETUOTANTO	75
8.1	Vesistövaikutukset	76
8.2	Turvetuotannon vaikutus kalatalouteen	77
8.3	Vesistökuormitus	77
8.4	Vesiensuojelumahdollisuudet	79
9	TEOLLISUUS, ERILLISLAITOKSET JA MUU KUORMITUS	81
9.1	Teollisuus	81
9.2	Kalankasvatus	82
9.2.1	Vesiensuojelumahdollisuudet	82
9.3	Kaatopaikat	82
9.3.1	Vesiensuojelumahdollisuudet	83
9.4	Turkistarhat	84
9.4.1	Vesiensuojelumahdollisuudet	84
9.5	Erillislaitokset	84
9.6	Maantiiliikenne	85
9.7	Laskeuma ilmasta	85
9.8	Vesistörakentaminen	86

10	VESISTÖÄ MUUTTAVAN TOIMINNAN JA LUONNON- HUUHTOUMAN VERTAILU	88
10.1	Yleisiä näkökohtia	88
10.2	Luonnonhuuhtouma	88
10.3	Vesistöä muuttavasta toiminnasta ja luonnonhuuhtoumasta	89
11	VESIENSUOJELUN ORGANISOINTI JA YHTEISTYÖ	93
11.1	Lainsäädäntö ja vesiensuojelun tavoiteohjelma	93
11.2	Vastuu vesiensuojelussa	93
11.3	Vesiensuojelun organisointi ja yhteistyö Liminganlahden vesistöalueella ...	95
11.3.1	Organisaatiomalli	95
11.4	Menettelytavat vesiensuojelussa	96
11.4.1	Vesistötarkkailu ja -seuranta	96
11.4.2	Vesiensuojelun projektit	97
11.4.3	Vesiensuojelun teematilaisuudet	97
11.4.4	Tiedotus ja valistus	99
11.5	Rahoitus	100
12	VESIENSUOJELUN TOIMENPIDESUOSITUKSET	102
12.1	Keinot ja menettelytavat vesiensuojelussa	102
12.1.1	Vesiensuojelun organisaatiomalli ja sitoutuminen vesiensuojeluun ...	102
12.1.2	vesistötarkkailu ja -seuranta	104
12.1.3	Tiedotus	104
12.1.4	Rahoitus	105
12.1.5	Vesiensuojelun toteutus	105
12.2	Asutus	105
12.2.1	Taajamat	105
12.2.2	Haja-asutus	106
12.3	Maatalous	107
12.3.1	Peltoviljely	108
12.3.2	Karjatalous	110
12.3.3	Säilörehun puristeneste	110
12.3.4	Maatalouden vesiensuojelun käytännön ohjelmointi	111
12.3.5	Maatalous ja Euroopan unioni	111
12.4	Metsätalous	112
12.4.1	Metsäojitus	113
12.4.2	Metsänlannoitus	115
12.4.3	Metsänuudistaminen, hakkuu ja maanmuokkaus	116
12.4.4	Liminganlahden valuma-alueen vesiensuojelu	116
12.5	Turvetuotanto	117
12.6	Teollisuus ja erillislaitokset	118
12.7	Vesistörakentaminen	118
12.7.1	Vesistöhankeet	118
13	YHTEENVETO	119
	KIRJALLISUUS	124

1 JOHDANTO

Yleisiä näkökohtia

Liminganlahden vesistöalueen kunnat tekivät Oulun vesi- ja ympäristöpiirille aloitteen vesiensuojelusuunnitelman laatimiseksi Liminganlahden valuma-alueelle 23.10.1990. Esityksen mukaan Liminganlahti on alueen kunnille ja niiden kehittämiselle korvaamattoman tärkeä luonnonalue. Vesiensuojelusuunnitelman laatiminen on välttämätön perusedellytys Liminganlahden käytön kehittämisessä.

Vesistön tilan heikkeneminen koetaan alueen käytön kannalta keskeisimmäksi uhkatekijäksi. Monien mielestä vesistön tila on jo nyt heikentynyt (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto ja Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto 1989).

Liminganlahti kuuluu valtakunnalliseen valtioneuvoston vahvistamaan lintuvesien-suojeluohjelmaan ja kansainväliseen Project Mar -ohjelmaan. Lintuvesiarvojen lisäksi lahdella on kalatalous- ja virkistyskäyttöarvoa sekä tieteellistä arvoa. Alueen sisä-vesistöillä on suuri merkitys jokivarsien väestölle. Vesistöjen tilan parantaminen käykäsikädessä Liminganlahden kuormituksen vähentämisen kanssa.

Vesiensuojelusuunnittelun organisointi ja työskentelytapa

Vesiensuojelusuunnittelun käynnistyskokous pidettiin 13.3.1991. Suunnitelman laatimiseksi perustettu suunnittelutyöryhmä järjestäytyi 1.11.1991. Työryhmään kuuluivat edustajat Oulunsalon, Kempeleen, Limingan, Lumijoen, Tyrnävän, Temmeksen ja Vaalan kunnista, Oulun maaseutukeskuksesta sekä Oulun ja kainuun vesi- ja ympäristöpiireistä. Suunnitelman laatijaksi palkattiin kuntien ja vesi- ja ympäristöhallinnon yhteisillä varoilla suunnittelija syksyllä 1992. Työryhmän kokoonpano oli seuraava:

biologi	Pekka Hynninen, pja	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri
ymp.siht.	Maija Jokiharju 31.5.1993 saakka	Oulunsalon kunta
vs. ymp.siht.	Tuija Rinta-Jaskari 1.9.1993 lähtien	"
ymp.siht.	Pekka Maaninen	Kempeleen kunta
ymp.siht.	Eila Öljymäki 30.12.1992 saakka	Limingan kunta
mitt.tekn.	Matti Sarkkinen 1.12.1992 lähtien	"
rakennustarkastaja	Eino Jakkula	Lumijoen kunta
maatalousasiamies	Ari Kauppi	Tyrnävän kunta
rakennustarkastaja	Kyösti Isopahkala	Temmeksen kunta
kunnaninsinööri	Juha Airaksinen	Vaalan kunta
	Erkki Ollila	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
kasvinvilj.agr.	Mikko Koskela	Oulun maaseutukeskus
suunnittelija	Kari Viikinkoski, siht.	

Vesiensuojelun konkreettisten toimenpiteiden ohjelmoimiseksi perustettiin työryhmän alaisuuteen tiedotus-, maatalous- ja metsätalousjaokset pohtimaan käytännön vesien-suojelua suunnittelualueella. Jaoksiin kutsuttiin jäseniksi paikallisia po. alojen asian-tuntijoita myös työryhmän ulkopuolelta. Jaoksien kokoonpanot olivat seuraavat:

Tiedotusjaos:

Maija Jokiharju, pja
 Eila Öljymäki
 Pekka Hynninen
 Kari Viikinkoski, siht.

Metsätalousjaos:

Martti Seppänen, pja	Tyrnävän kunta
Verner Räisänen	Pohjois-Pohjanmaan metsälautakunta
Kari Salo	"
Pekka Mustonen	Tyrnävän-Temmeksen metsänhoitoyhdistys
Timo Pietilä	Lakeuden metsänhoitoyhdistys
Pekka Hynninen	
Kari Viikinkoski, siht.	

Maatalousjaos:

Ari Kauppi, pja	
Arto Hongisto,	maataloustuottaja, Liminka
Antti Harjunen	Oulun maaseutukeskus
Pekka Hynninen	
Kari Viikinkoski, siht.	

Työryhmä järjesti Limingan, Lumijoen, Tyrnävän ja Temmeksen kunnissa avoimia yleisötilaisuuksia sekä teki alueen eri intressitahoille ja eräille yksityisille suunnatun haastatteluselvityksen. Yleisötilaisuuksissa ja haastatteluselvityksellä kartoitettiin Liminganlahden laskevien jokivarsien asukkaiden ja yhteisöjen mielipiteet sekä tavoitteet alueen jokien tilan ja käyttömahdollisuuksien kehittämiseksi. Itse Liminganlahden käyttötavoitteita kartoitettiin haastatteluselvityksen avulla vuonna 1989 Oulunsalon, Kempeleen, Limingan ja Lumijoen kunnissa (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto ja Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto 1989).

Vesiensuojelutoimenpiteitä toteutettiin soveltuvien osien suunnittelutyön aikana. Vuonna 1991 aloitettiin järjestelmällinen maatilojen tilakohtaisten ympäristöhoitosuunnitelmien teko. Vuonna 1992 selvitettiin vesiensuojelun toteutumisesta erällä Liminganlahden valuma-alueen metsäojitushankkeilla (Honkanen 1992). Vuonna 1993 kartoitettiin Temmesjoen vesistöalueen suoja-alueita (Törmälä 1993), lisäksi työryhmä osallistui maatalouden tutkimuskeskuksen Ruukin koeaseman tutkimuspäivän suunnitteluun ja järjestelyyn. Päivien teemana vuonna 1993 oli "Maatalous ja Ympäristö".

Liminganlahden vesiensuojelusuunnittelun tarkoituksena on:

- ohjelmoida suunnittelualueen eri osien vesistöjen käyttömahdollisuuksia parantavat toimenpiteet, jotka koskevat kaikkea vesistöä muuttavaa toimintaa.
- etsiä ja selvittää vesistökuormitusta vähentäviä ja muita vesiympäristöön liittyviä yleisiä viihtyvyyttä lisääviä toimenpiteitä.
- ohjelmoida keinot ja menetelmät, joilla voidaan turvata sekä parantaa Temmesjoen, Tyrnävänjoen, Ängeslevänjoen, Liminganjoen ja Lumijoen tila siten, että se mahdollistaa vesialueille asetettujen käyttötavoitteiden saavuttamisen.
- turvata vesiensuojeluohjelmalla Liminganlahden tila siten, että lahden eri käyttömuotojen kehittämiseksi tehdyt suunnitelmat voidaan toteuttaa ja ettei lahden suojelupäätösten toteutuminen ei vaarannu.

- käynnistää vesistökuormitusta vähentävien toimenpiteiden toteutus.
- selvittää tarvittavien vesiensuojelutoimenpiteiden kustannuksia.

Suunnitelman perustiedoiksi:

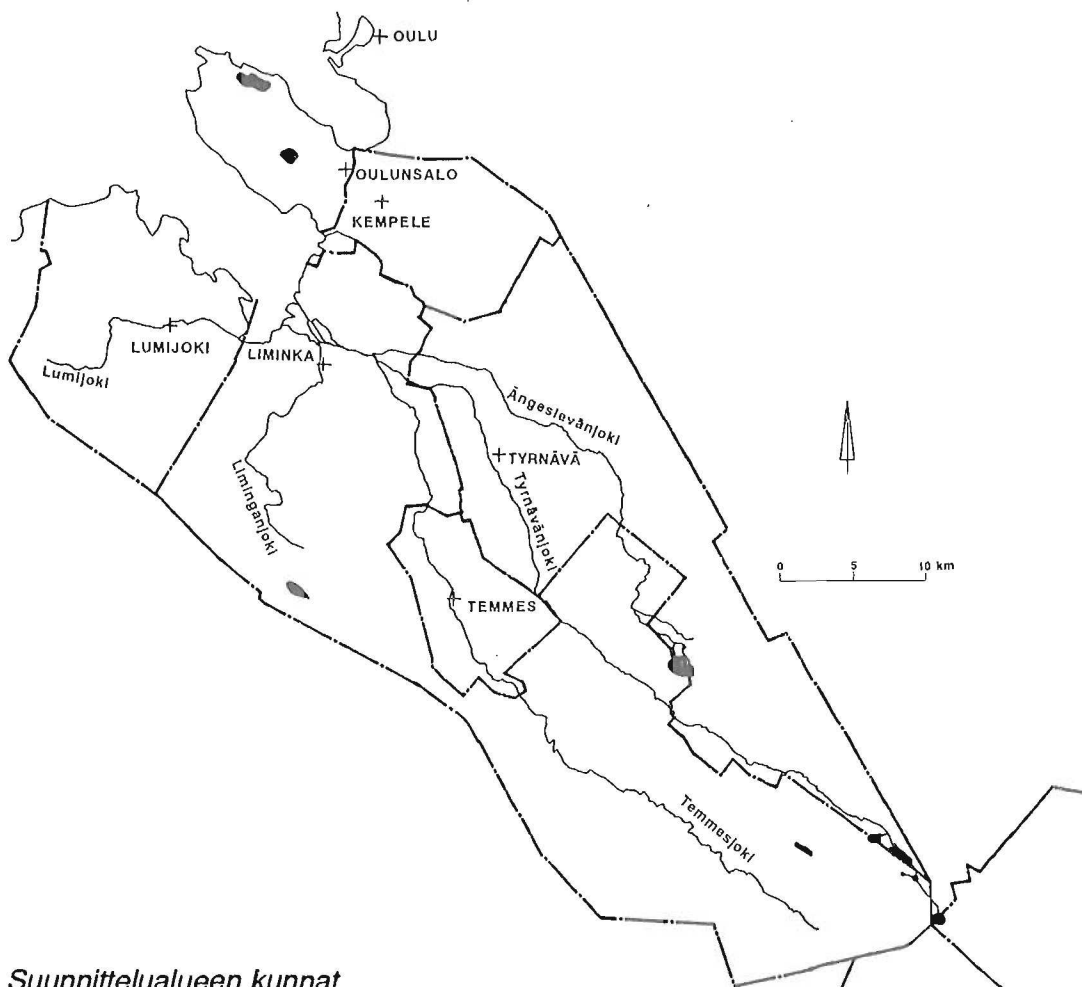
- selvitetään vesistöjen eri osien käytön tavoitteet.
- selvitetään vesistöjen nykyinen käyttö ja yleiskuva suunnittelualueen luonnonoloista
- arvioidaan vesistöön eri lähteistä tuleva kuormitus, sen osuus ja jakautuminen valuma-alueittain
- selvitetään vesistöjen tilaa sekä veden laatua ja siinä tapahtuneita muutoksia

2 ALUEEN KUVAUS

2.1 Suunnittelualueen rajaus

Liminganlahden vesistöalue sijaitsee Oulun läänissä Oulun kaupungin eteläpuolella Oulunsalon, Kempeleen, Limingan, Lumijoen, Tyrnävän, Temmeksen kuntien ja Vaalan kunnan Pelson alueella (kuva 1).

Suunnittelualue sisältää Liminganlahden ranta-alueineen sekä Liminganlahteen laskevien Temmesjoen (58), Lumijoen (84.039) ja Peräojan (84.040) vesistöjen valuma-alueet. Liminganlahdella käsitetään lahden pohjukan lisäksi Lumijoenseläksi kutsuttua lahden suuosaa. Alueen pinta-ala on 1641 km² (kuva 2).



Kuva 1. Suunnittelualueen kunnat.

Temmesjoen valuma-alueen kokonaispinta-ala on 1181 km². Temmesjoen suurimmat sivu-uomat ovat Ängeslevänjoki ja Tyrnävänjoki. Liminganjoki on ennen jokisuuta yhdistetty Temmesjokeen kanavalla. Lumijoen valuma-alueen ala on 149 km² ja Peräojan valuma-alueen ala on 75 km². Suunnittelun alueen Liminganlahteen (Perämeren) laskevien numeroimattomien valuma-alueiden pinta-ala on noin 126 km². Liminganlahden vesipinta-ala Lumijoen Varjakka - Riutunkari linjaan rajattuna on noin 110 km².

2.2 Luonnonympäristö

2.2.1 Vesialueet

Temmesjoki, Tyrnävänjoki ja Ängeslevänjoki saavat alkunsa Oulujärven länsipuolisilta suometsäalueilta. Pohjoisin Ängeslevänjoki alkaa Suutarinjärvestä. Temmesjokeen noin 7 km ennen Liminganlahtea laskevan Ängeslevänjoen pituus on 45 km ja valuma-alueen koko 262 km². Joessa on putousta Suutarinjärvestä lähtien 64 metriä. Tyrnävänjoki saa alkunsa Pelson suoalueilta ja yhtyy Temmesjokeen noin 200 metriä ennen Ängeslevänjokea. Joen pituus on noin 60 km ja lasku Pitkäjärvestä lähtien on 105 metriä. Tyrnävänjoen valuma-alueen koko on 305 km². Oulujärven länsipuolisilta suoalueilta lähtevistä joista Temmesjoki on eteläisin, sen pituus on noin 80 km ja lasku Viirinevalta laskettuna on 101 metriä. Itse Temmesjoen valuma-alueen ala on 470 km².

Liminganjoki alkaa Limingan kunnan eteläosien suoalueilta. Liminganjoki laskee kahtaalle, sekä kanavaa pitkin Temmesjokeen noin 4 km ennen Temmesjokisuuta että omaa vanhaa uomaa myöten suoraan Liminganlahteen Temmesjoen eteläpuolella. Liminganjoen valuma-alueen pinta-ala on 143 km². Joessa on laskua noin 40 metriä.

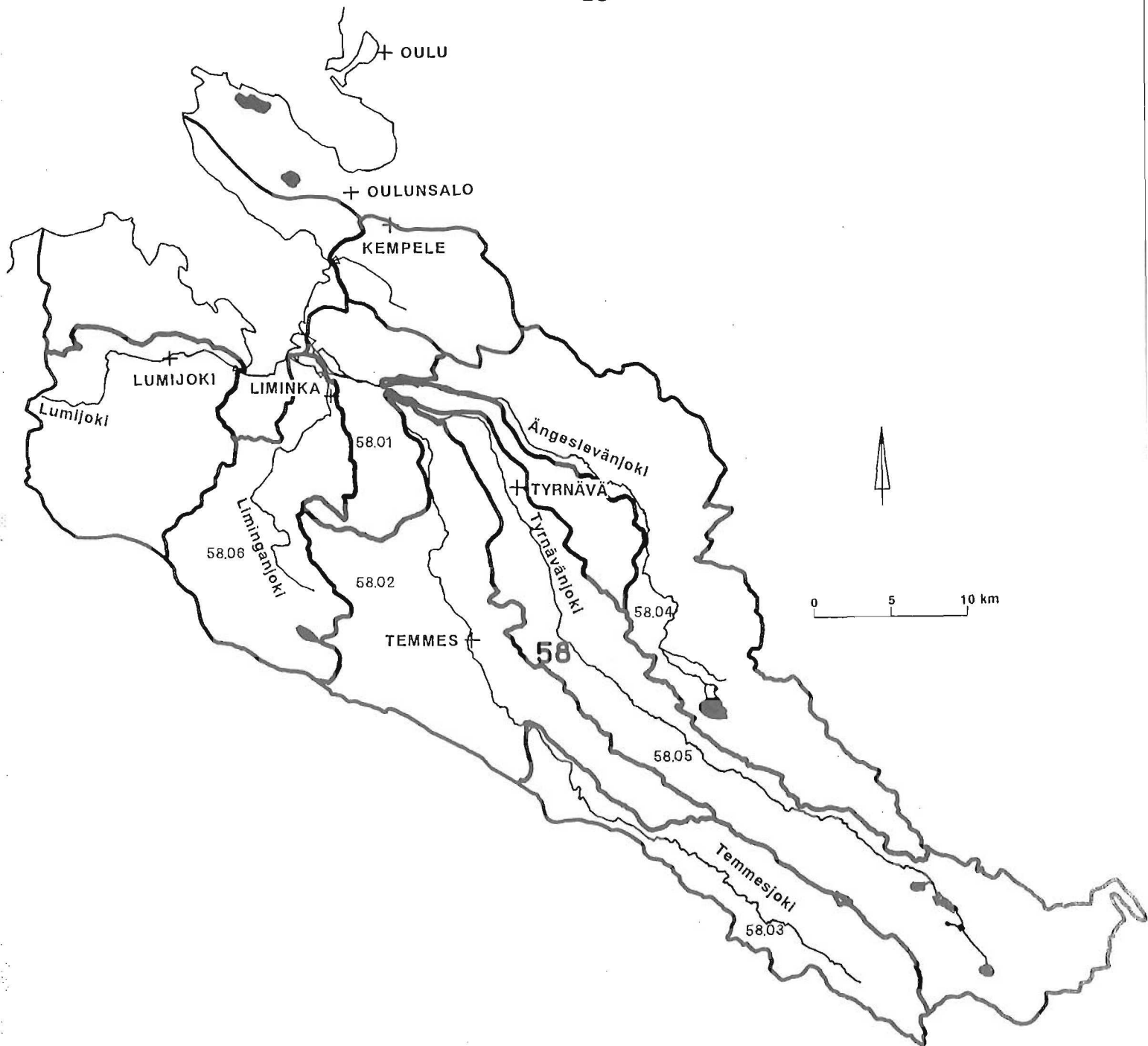
Lumijoki saa alkunsa Lumijoen kunnan eteläosien suoalueilta. Lumijoki on ainoa itään päin laskeva Perämeren joki. Joen pituus on noin 20 km ja siinä on laskua noin 40 metriä. Lumijoen valuma-alueen ala on 149 km².

Temmesjoen vesistöalueen suurimmat järvet ovat Suutarinjärvi (170 ha), Pitkäjärvi (73 ha), Tuulijärvi (51 ha), Valkiaisjärvi (46 ha), Niskajärvi (10 ha), Ahonkijärvi (39 ha) ja Iso Nuoluanjärvi (81 ha). Maatalouden peruskuivatuksiin liittyen on aikoinaan laskettu lukuisten järvien vedenpintoja. Osa järvistä, esimerkiksi Liminganjärvi ja Heinijärvi on kuivattu kokonaan. Suuri osa lammista on kokenut saman kohtalon. Lampien vedenpintoja on laskettu myöhemminkin metsäojitusten yhteydessä.

Siira (1984) on arvioinut Liminganlahteen tulevaksi vuotuiseksi keskivirtaamaksi noin 12,0 m³/s, vaihteluvälin ollessa 7,8 - 14,8 m³/s. Jokien kokonaisvirtaamasta 46 prosenttia virtaa huhti-toukokuun tulva-aikaan.

Virtaamia tasaavien järvien vähyiden johdosta virtaamavaihtelut ovat voimakkaita. Suurimpien jokien keskivirtaamat ovat:

Temmesjoki	2,9 m ³ /s
Tyrnävänjoki	3,1 "
Ängeslevänjoki	1,6 "
Liminganjoki	1,0 "
Lumijoki	1,1 "



58. TEMMESJOEN VESISTÖALUE

58.01 = TEMMESJOEN ALAOSA

84.039 = LUMIJOKI

58.02 = TEMMESJOEN KESKIOSA

84.040 = PERÄOJA

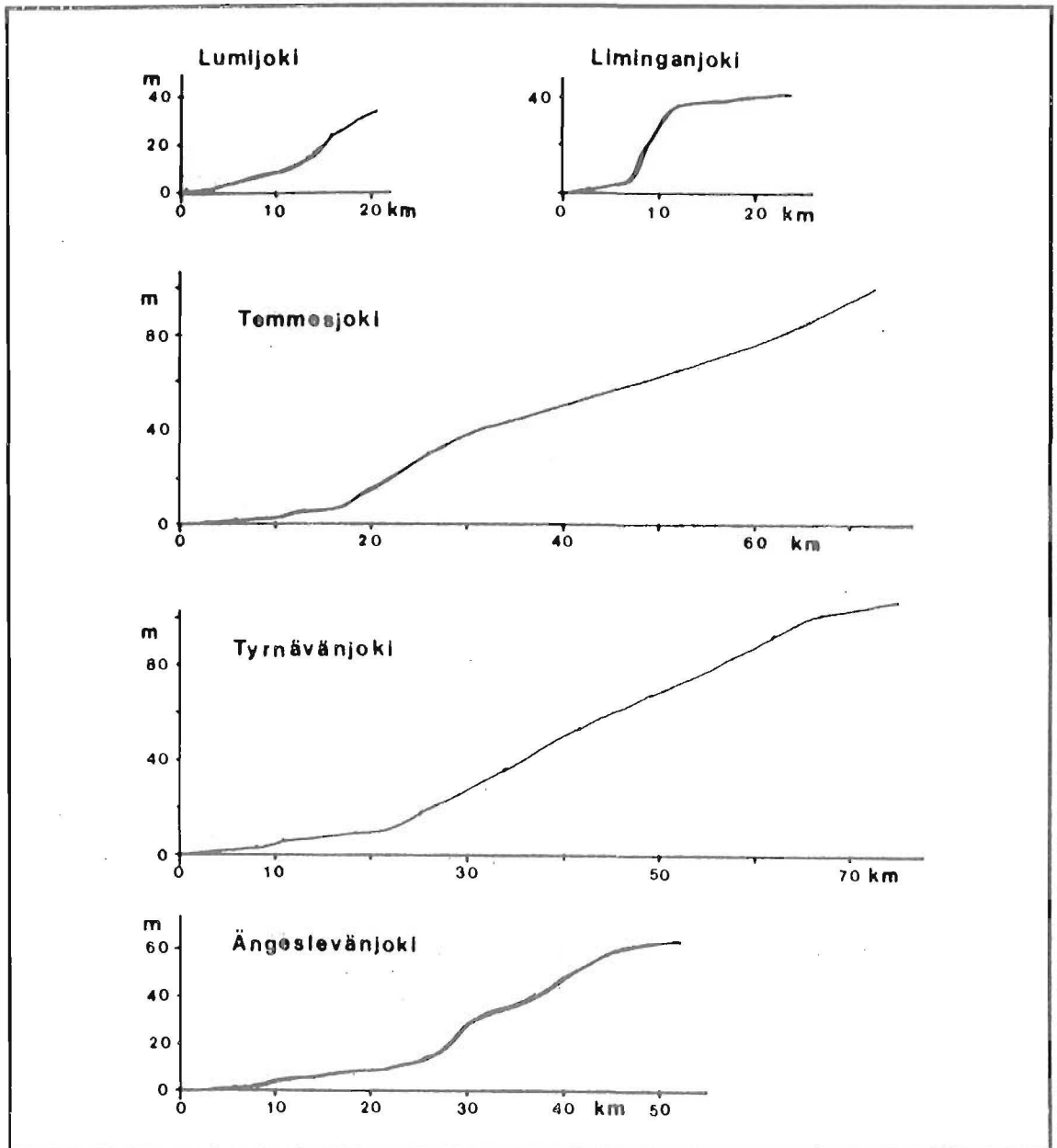
58.03 = TEMMESJOEN YLÄOSA

58.04 = ÄNGESLEVÄNJOKI

58.05 = TYRNÄVÄNJOKI

58.06 = LIMINGANJOKI

Kuva 2. Suunnittelualueen hydrologiset osa-alueet.



Kuva 3. Liminganlahteen laskevien jokien pituusprofiilit (Siira 1984).

Liminganlahti on Perämeren suurin lahti. Lahden pituus on noin 15 km ja leveys suurimmillaan lahden pohjukassa on 10 km. Rantaviivan pituus on noin 110 kilometriä. Lahden ja sen edustalla sijaitsevan Hailuodon saaren väliin jää Luodonselkä. Liminganlahden keskisyvyys on 2,6 metriä. Matalan lahden vesipinta-alasta yli puolen syvyys on alle kaksi metriä.

Perämeren rannikolla meriveden päävirtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Veden korkeusvaihteluihin vaikuttavat Perämeren alueella pääasiassa tuulet, ilmanpaine-erot ja virtaukset Tanskan salmissa. Vedenkorkeuden vaihtelu oli vuonna 1990 oli 84 cm ja 1991 101 cm. Kasvukausien 1987 – 1991 vedenkorkeuden maksimi oli +75 cm ja minimi -49 cm (Siira ja Pessa 1992).

Liminganlahden vesimassa koostuu mereltä tulevasta murtovedestä ja lahteen tulevista joki- ja ojavesistä. Osa jokivesistä on peräisin Siika- ja Oulujoista. Jokivedet muodostavat Liminganlahdella keskimäärin noin 40 % vesimassasta. Keväällä sulamisvesien vaikutuksesta jokivesien osuus voi kohota 60 %, vuoden lopulla jokivesien osuus laskee 30 % (Siira ja Pessa 1992).

Liminganlahdella maa kohoaa keskimäärin 8 mm vuodessa. Peruskarttojen perusteella lahden vesialan on laskettu pienentyneen vuosina 1946 – 1975 keskimäärin 19 hehtaaria vuodessa. Vuosijaksolla 1975 – 1988 lahden pinta-ala on pienentynyt keskimäärin 46 hehtaaria vuodessa. Viime vuosina 1970 -luvun voimakkaiden metsäojitusten on arvioitu edistäneen maatumista. Kuivatusten aiheuttama kiintoainekuorma on kulkeutunut jokien mukana mereen (Siira ja Pessa 1992).

2.2.2 Ilmasto

Suunnittelualan vuotuinen keskilämpötila on rannikolla noin +2,5 C° ja Temmesjoen vesistöalueen latvaosilla, Pelson alueella noin +2 C°. Termisen kasvukauden pituus on keskimäärin 150 vuorokautta.

Alueen vuotuinen keskisadanta vaihtelee rannikon 400 mm:stä vesistöalueen latvaosien, Pelson alueen 600 mm:iin (Leppäjärvi 1990 ja 1991). Sademäärästä tulee lumena noin 40 %. Pysyvä lumipeite tulee yleensä marraskuun loppupuolella ja häviää aukeilla paikoilla huhti-toukokuun vaihteessa.

2.2.3 Kallio- ja maaperä

Liminganlahden pohjukasta avautuva tasankoalue kohoaa hyvin loivasti. Kymmenen metrin korkeus saavutetaan vasta 10 – 15 kilometrin päässä merestä. Tasangon merenläheinen pohjoisosaa on ns. viljelylakeutta. Vesistöalueen eteläosat sijaitsevat ns. suolakeudella.

Vesistöalueen pohjoisosat ja Liminganlahti sijaitsevat graniitin päälle kerrostuneen savi- ja hiekkakivikerrostuman ns. Muhoksen muodostuman päällä. Muhoksen muodostuman etelä-lounaspuolella on graniittialue. Tämän etelä-länsipuolella on Lumijoen länsiosista Temmeksen itäpuolelle ulottuva granodioriitti-gneissigraniitti-alue.

Liminganlahden rantatasangon maaperä on savea ja hienoa hietaa. Tasankoa ympäröi pohjois- ja eteläpuolella peruskalloin peittävä moreeni. Tasangon reunoilla on myös jäätikkövesien muodostamia pieniä harjumuodostumia.

Maankohoamisen johdosta meren, virtaavan veden ja tuulen maanpintaa muovaava vaikutus näkyy laajalla alueella. Jäätiköiden sulamisen jälkeen Itämeren eri vaiheet ovat levittäneet aiemmin kerrostunutta ainesta ja kerrostaneet päälle hienompia aineksia. Jääkauden jälkeisistä järvi- ja merivaiheista on sedimenttikerrostumien kannalta tärkein Itämeren edeltänyt Litorina -kausi. Tällöin sulamisvesien mukana mereen huuhtoutunut happamuus on kerrostunut eloperäisiä aineksia ja rautasulfideja sisältävänä suolaisen veden savena. Joutuessaan kosketuksiin hapen kanssa litorina -

savesta vapautuu happamuutta maanesteeseen. Litorina –meri on ollut korkeimmillaan noin 90 metriä nykyisen merenpinnan yläpuolella. Liminganlahden valuma-alueella nämä happamat sulfaattimaat (l. alunamaat) sijaitsevat pääosin korkeuden 40 m mpy alapuolella (Palko ym. 1988).

2.2.4 Maankäyttömuodot

Suunnittelualan pellot ovat keskittyneet jokivarsiin sekä Liminganlahden pohjukasta avautuvalle peltolakeudelle, jossa peltoala on yli 50 % kokonaispinta-alasta. Metsäala (sis. myös avohakkualueet ja taimikot) on jakautunut melko tasaisesti koko alueelle. Suoalueiden osuus on suurin jokien latva-alueilla (taulukko 1). Turvetuotanto on nykyisin keskittynyt vesistöalueen latvoille Tyrnävänjoen yläosan valuma-alueelle. Liminganjoen alueella sijaitsevan Hirvinevan turvetuotanto on loppumassa.

Taulukko 1. Suunnittelualan maankäyttömuodot valuma-alueittain (ympäristötietokeskus, maankäyttörekisteri, satelliittikuvaus 1988). Valuma-alueiden raja-alue on esitetty kuvassa 2.

Valuma- alue	Maankäyttömuoto											
	nro	Kokonaisala km ²	Vesiala km ²	%	Peltoala km ²	%	Metsäala km ²	%	Suoala km ²	%	Muut km ²	%
	58.01	124,99	0,16	0,1	58,7	47	51,5	41	13,1	10	1,6	1,3
	58.02	222,67	0,34	0,2	35,4	16	104,5	47	81,2	36	0,8	0,4
	58.03	122,53	0,11	0,1	4,2	3	52,6	43	65,5	53	0,2	0,1
	58.04	262,33	2,61	1,0	45,4	17	133,5	51	79,3	30	1,6	0,6
	58.05	304,7	2,02	0,7	44,1	14	128,7	42	120,5	40	9,5	3,1
	58.06	143,49	1,22	0,9	20,3	14	72,1	50	46,4	32	3,4	2,3
	84.039	148,66	0,14	0,1	22,4	15	83,6	56	41,2	28	1,3	0,9
	84.040	75,54	0,02	0,03	27,4	36	35,1	46	9,0	12	4,2	5,4
	Yhteensä	1404,91	6,62	0,5	258,2	18	661,5	47	456,2	322	2,4	1,6

58.01 = Temmesjoen alaosan alue

58.02 = Temmesjoen keskiosan alue

58.03 = Temmesjoen yläosan valuma-alue

58.04 = Ängeslevänjoen valuma-alue

58.05 = Tyrnävänjoen valuma-alue

58.06 = Liminganjoen valuma-alue

84.039 = Lumijoen valuma-alue

84.040 = Peräjoen valuma-alue

2.3 Väestö- ja elinkeinorakenne

Suunnittelualan kunnista Oulunsalo ja Kempele ovat selvästi palveluvaltaisia ja Lumijoki, Tyrnävä ja Temmes selvästi maatalousvaltaisia (taulukko 2). Väestönkehitys Liminganlahden ympäristön kuntien alueella on arvioitu Oulun läänin voimakkaimaksi.

Taulukko 2. Suunnittelualueen kuntien asukasmäärä ja elinkeinorakenne (tilastokeskus 1993).

Kunta	Asukasmäärä	Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut	Tuntematon
Oulunsalo	6709	3 %	27 %	67 %	3 %
Kempele	10076	3 %	35 %	60 %	2 %
Liminka	5013	18 %	25 %	54 %	3 %
Lumijoki	1626	38 %	21 %	35 %	6 %
Tyrnävä	3801	31 %	23 %	43 %	3 %
Temmes	722	29 %	17 %	47 %	7 %
Pelso (Vaala)		27 %	16 %	54 %	3 %

2.4 Vesistön tila

2.4.1 Vesistön yleiskäyttökelpoisuus

Vesi- ja ympäristöhallitus (1988) on esittänyt kriteerit vesien käyttökelpoisuuden arvioimiseksi. Virkistyskäyttöluokitus kuvaa vesistön tilan edellytyksiä virkistyskäyttöön, vastaavasti on luokitettu kalavesikäyttö ja vesilaitosten raakavesi. Yleiskäyttökelpoisuusluokitus on yhteenveto näistä eri käyttömuotokohtaisista luokituksista.

Vesistön yleiskäyttökelpoisuus on jaettu viiteen eri luokkaa: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono.

Liminganlahteen laskevien jokien **yleiskäyttökelpoisuus** on arvioitu kokonaisuutena välttäväksi (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990). Käyttökelpoisuus Temmesjoen ja Ängeslevänjoen latvoilla saattaa olla kuitenkin edellä mainittua parempi. Liminganlahden yleiskäyttökelpoisuusluokitus paranee merelle päin mentäessä, lahden pohjukan yleiskäyttökelpoisuus on tyydyttävä/välttävä ja lahden suuosan hyvä.

Vesien yleiskäyttökelpoisuuden luokituksessa on vesistön tilaa on luonnehdittu seuraavasti:

Hyvä	Vesialue on luonnontilainen tai lievästi rehevöitynyt. Vesistö soveltuu vielä hyvin eri käyttömuotoihin.
Tyydyttävä	Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun muuttavan toiminnan lievästi likaama tai laadullisesti muuttama, tai luonnostaan huomattavan rehevä. Vesistö soveltuu yleensä tyydyttävästi useimpiin käyttömuotoihin.
Välttävä	Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun muuttavan toiminnan voimakkaasti likaama tai laadullisesti muuttama. vesistö soveltuu yleensä vain sellaisiin käyttötarkoituksiin, joiden vedenlaatuvaatimukset ovat vähäiset.

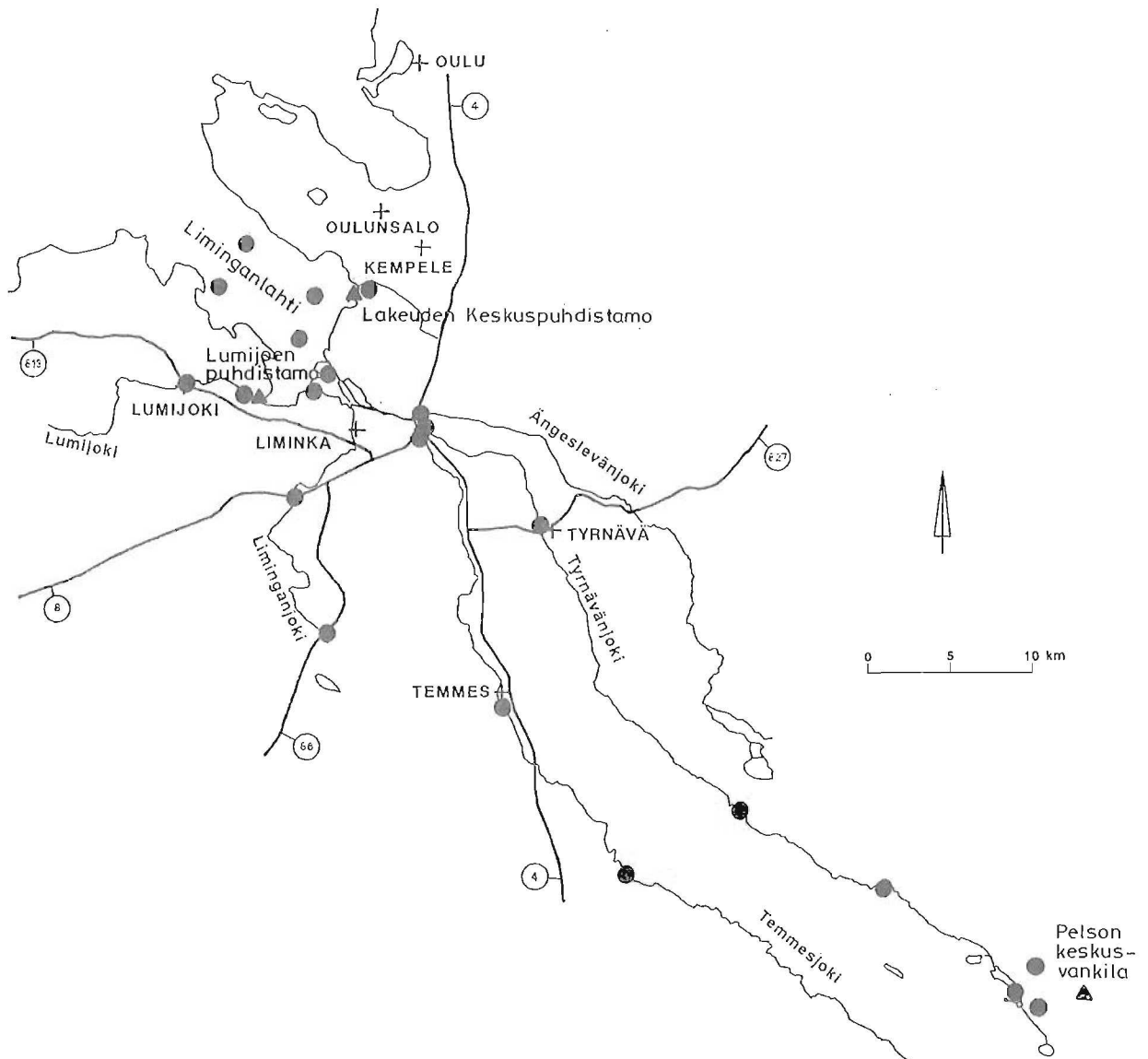
2.4.2 Veden laatu

Liminganlahteen laskevien jokien veden laatua seurataan säännöllisesti Oulun vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti.

Veden laatua arvioidaan seuraavassa vuosien 1989 – 1992 vesistön yhteistarkkailutulosien pohjalta. Yhteistarkkailun havaintopisteitä oli 23, havaintopisteet on esitetty kuvassa 4.

Jokien veden laadulle antaa leimansa valuma-alueiden latvaosien laajat suoalueet, jokivarsiin keskittynyt haja-asutus sekä Limingan peltolakeuden voimakas maatalous.

Liminganlahteen laskevien jokia voidaan yleisesti luonnehtia väriltään tummiksi ja korkeiden kasvinravinnepitoisuuksien vuoksi reheviksi. Jokivesien hygieeninen tila on verraten heikko.



Kuva 4. Yhteistarkkailuohjelman vesistötarkkailun havaintopisteet vuosina 1989–1992.

Temmesjoki

Temmesjoen yläosan valuma-alueesta suuri osa on suota, suoalueiden runsaus näkyy selvästi myös joen veden laadussa. Veden väri on humuksesta johtuen voimakkaan ruskea. Kasvinravinnepitoisuudet osoittavat vesistön lievästi reheväksi. Happipitoisuudet ovat suhteellisen hyvät ja säilyvät tasaisina ympäri vuoden. Alueella ei ole merkittävää vesistökuormitusta, jokivarren haja-asutuskin on vähäistä. Vesistö sopii virkistyskäyttöön sekä korkean humuspitoisuutensa johdosta myös kalavesikäyttöön *tydyttävästi*. Heikon hygieenisen laadun vuoksi virkistyskäyttökelpoisuus voi ajoittain olla *välttävä*.

Temmesjoen keskiosalla veden väri on voimakkaan ruskea. Veden happipitoisuudet pysyvät hyvinä. Vesialue on rehevä. Jokiosuus soveltuu sekä virkistyskäyttöön että kalavesikäyttöön *tydyttävästi/välttävästi*. Jokiosuudella vesistöä muuttavaa toimintaa ovat haja-asutus ja maa- ja metsätalous.

Temmesjoen alaosalla veden laatuun vaikuttaa joen oman hajakuormituksen (asutus, maa- ja metsätalous) lisäksi siihen laskevat Ängeslevänjoki ja Tyrnävänjoki. Veden väri on edelleen ruskea ja kasvinravinnepitoisuudet osoittavat joen selvästi reheväksi. Vesistössä esiintyy happivajausta sekä kesällä että talvella. Veden hygieenistä laatua ilmaisevien bakteerien tiheydet ovat ajoittain erittäin korkeat. Temmesjoen alaosan varteen on keskittynyt voimakas maatalous ja haja-asutus. Joki soveltuu sekä virkistys että kalavesikäyttöön *välttävästi*.

Koko Temmesjoen alueella ns. minimiravinteena on typpi (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1992). Tämä viittaa siihen, että typpikuormituksen lisäys kiihdyttää rehevöitymistä.

Ängeslevänjoki

Ängeslevänjoen vedenlaatua arvioidaan joen alajuoksulla olevan havaintopisteen vedenlaadun perusteella. Joen yläosan vedenlaatu voi olla merkittävästi parempaa.

Ängeslevänjoen alaosa on rehevä ja selvästi ruskeavetinen. Joessa esiintyy ajoittain hapenvajausta ja erittäin korkeita bakteeritiheyksiä. Joki soveltuu virkistyskäyttöön korkean fosforipitoisuuden ja hygieenisen laadun vuoksi *huonosti* ja kalavesikäyttöön happiongelmiensä vuoksi *välttävästi*. Vesistöä muuttavaa toimintaa joen yläosalla on metsätalous, alaosalla maatalous ja haja-asutus. Minimiravinne on selvästi typpi.

Tyrnävänjoki

Tyrnävänjoen veden laatu, muista alueen joista poiketen, on heikko jo joen yläjuoksulta alkaen. Vesistö on selvästi rehevöitynyt ja etenkin yläosaltaan voimakkaan ruskea. Siinä esiintyy happivajausta, joka on voimakkaimmillaan keväisin. Veden bakteeripitoisuudet ovat korkeat, ajoittain erittäin korkeat. Tyrnävänjoki soveltuu virkistys- sekä kalavesikäyttöön *huonosti*.

Tyrnävänjoen kuormitus koostuu joen yläosalla turvetuotannosta, metsätaloudesta ja Pelson keskusvankilan jätevesistä. Valuma-alueen kokoon nähden turvetuotantoalueiden määrä on suuri. Tyrnävänjoen yläosalle, turvetuotantoalueilta peräisin olevat valumavedet ovat väriltään tummia, ne sisältävät runsaasti hitaasti hajoavaa orgaanista

ainesta ja niiden happipitoisuus on laskenut. Ravinnepitoisuudet ovat korkeita, etenkin ammoniumtyyppiä on runsaasti (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1992). Joen alaosalla vesistökuormitus muodostuu jokivarren haja-asutuksesta ja maataloudesta. Tyrnävän-joen yläosalla ns. minimiravinteina ovat sekä typpi että fosfori, joen alaosalla typpi.

Liminganjoki

Liminganjoki on rehevä, ruskeavetinen vesistö, jossa esiintyy lieviä happiongelmia. veden hygieenistä laatua kuvaavien bakteerien määrä on ajoittain hyvin suuri. Joki soveltuu virkistyskäyttöön *huonosti* ja kalavesikäyttöön *tydyttävästi/välttävästi*.

Valuma-alueen latvoilla sijaitsee turvetuotantoalue. Muita kuormittajia ovat metsä- ja maatalous sekä haja-asutus. Liminganjoessa ns. minimiravinteena on typpi.

Lumijoki

Muiden Liminganlahteen laskevien jokien tavoin Lumijoen vesi on ruskeaa ja joen kasvinravinnepitoisuudet osoittavat vesistön reheväksi. Joessa ei esiinny merkittäviä happiongelmia, sensijaan veden hygieeninen laatu on heikentynyt. Lumijoki soveltuu virkistyskäyttöön *välttävästi* ja kalavesikäyttöön *tydyttävästi/välttävästi*.

Lumijokea kuormittaa yläosalla metsä- ja maatalous sekä haja-asutus, alaosalla lisäksi taajaman jätevedenpuhdistamo. Minimiravinteina ovat sekä fosfori että typpi.

Liminganlahti

Liminganlahti on rehevä. Rehevyyttä kuvaavat kasvinravinne- ja veden a-klorofyllipitoisuudet pienenevät suulle päin mentäessä. Lahden pohjukassa veden ruskea väri on voimakas. Happiongelmia esiintyy talvisin etenkin Peräojan ja ajoittain myös Temmesjoen edustoilla. Kesällä happitilanne on yleensä hyvä (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993b). Suolapitoisuus vaihtelee vuodenajasta riippuen suuresti. Kesällä lähes koko lahden suolapitoisuus on noin 2 - 2,5 ‰. Syksyllä lahden suosan suolapitoisuus voi nousta vallitsevien tuulien aiheuttaman veden vaihtuvuuden kasvaessa. Talvella jään alle kerrostuu noin 2 metrin paksuinen kerros jokivesiä, jonka suolapitoisuus on alhainen (Siira ja Pessa 1992). Talvella suolapitoisuuden ero aiheuttaa vesimassojen kerrostumista. Veden laadun perusteella vesialue soveltuu sekä virkistys- että kalatalouskäyttöön *tydyttävästi*, aivan lahden pohjukassa *välttävästi*.

Minimiravinteeksi arvioidaan yleisimmin typpi (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993b).

Järvet

Suunnittelualueen järville on tyypillistä rehevyys ja korkea rautapitoisuus. Valuma-alueen soiden suuresta määrästä johtuen veden väri on usein ruskeaa. Vesistön yläosien järvissä vedenlaatuun vaikuttavat lähinnä turvetuotanto ja metsätalous. Järvissä esiintyy ajoittain hapenvajausta, pienimmissä ja matalimmissa järvissä happi voi loppua kokonaan. Keväisin voi esiintyä ongelmia vesistön happamuuden vuoksi. Järvet soveltuvat sekä virkistys- että kalatalouskäyttöön yleensä *tydyttävästi*.

2.4.3 Veden laadun kehityksestä

Jokivesissä todettuja pitkäaikaisia vedenlaatumuutoksia voidaan pitää pieninä. Vuosittaisten näytekertojen vähäisyys ja virtaamavaihtelut eri näytteenottohetkillä aiheuttavat vaihtelua tuloksiin, joka peittää mahdollisia pitkäaikaismuutoksia veden laadussa.

Velvoitetarkkailun yhteydessä todetut vedenlaadun muutokset Temmesjoessa ja Tyrnävänjoessa vuosina 1977 – 1992 näyttäisivät olevan vähäisiä. Tyrnävänjoen ja Temmesjoen veden kokonaisfosforipitoisuudet näyttäisivät vuosijaksolla 1977–1992 hieman pienentyneen. Samalla vuosijaksolla Tyrnävänjoen veden kesäaikainen väri näyttäisi voimistuneen ja kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistyyppipitoisuus suurentuneen. (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993b).

2.5 Vesistörakentaminen

Vesistöalueella toteutettiin 1970- ja 1980 -luvuilla Ängeslevänjoen puhdistus ja Ruosteojan sekä Kiviojan perkaukset. Tammikuussa 1989 poistettiin Temmesjoen alaosalta saari. 1990 -luvun vesistöjärjestelyitä ovat olleet vuonna 1990 tehty Temmesjoen alaosan rantojen kiveys noin 2500 m:n matkalla Liminka Tupos -tien molemmin puolin ja saman kevään kaivutyöt noin 500 metrin matkalla. Vuonna 1991 tammi- huhtikuussa ruopattiin Temmesjokea Kivijoen suulta alaspäin noin 2500 m:n matkalta. Temmesjokisuuhun rakennettiin pohjapato loka-marraskuussa vuonna 1991. Samana vuonna tehtiin lisäksi rantojen siivoustöitä. Vuonna 1992 tehtiin Temmesjoen alaosalle pienvenesatama ja viimeisteltiin edellisenä vuonna tehtyä pohjapatoa. Ruhko-ojasta kaivettiin kääntökanava pohjapadon alapuolelle ja ojaa siivottiin kaivamalla. Taulukossa 3. on esitetty suunnittelualan perkaushankkeet vuonna 1994.

Pelson turvetuotantoalueilta kantokanavaa pitkin tulevat kuivatusvedet on suunniteltu johdettavaksi Kantojärven itäiseen lohkokon, joka toimii siten turvetuotantoalueelta tulevan kiintoaineen laskeutusaltaana. Suunnitelma toteutettiin keväällä 1994.

Tyrnävänjoen yläosan veden laadun parantamiseksi on kaavailtu Niskajärven muodostamista kosteikoksi. Kosteikko parantaa latvavesien vedenlaatua.

2.6 Vesistön käyttö

2.6.1 Virkistyskäyttö

Liminganlahden luontoalueelle on valmistunut vuonna 1992 matkailun- ja virkistyskäytön yleissuunnitelma (Suunnittelukeskus Oy 1992). Tavoiteasettelussa lähtökohta oli Liminganlahden kansainvälisesti arvokas lintualue, jonka matkailullinen vetovoima on luonnossa ja eläimissä. Tärkeimmäksi tavoitteeksi asetettiin luonnon sekä eläinten elinympäristön säilyminen, joiden ehdoilla myös muita toimintoja tulee kehittää. Julkaisu sisältää yleissuunnitelman Liminganlahden ranta-alueen matkailu- ja virkistyskäytön rakenteista ja palveluista sekä esitykset palvelujen toteuttamiseksi tarvittavista rakentamis- ym. toimenpiteistä.

Taulukko 3. Liminganlahden vesistöalueen perkaushankkeet (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri maankäyttökisteri 1.2.1994).

Keskeneräiset hankkeet

Kunta	Hanke	Uomaa km	Hyötyalue ha	Hanketyyppi
Tyrnävä/ Ängeslevä	Holopaisenojan perkaus	0,77	9,89	Osakashanke
Oulunsalo, Kempele	Salmiojan täydennysperkaus	11,36	276,8	Valtionhanke

Rahoituskäsittelyssä olevat hankkeet

Kunta	Hanke	Uomaa km	Hyötyalue ha	Hanketyyppi
Liminka/ Alatemes	Ruotsinojan yläosan ja sivuhaarojen täydennysperkaus	13,3	498,76	Valtionhanke
Lumijoki	Isoniityn ojan täydennysperkaus	24,5	491,71	Valtionhanke
Tyrnävä, Temmes, Liminka	Nipsinginojan täydennysperkaus	12,42	559,3	Valtionhanke
Tyrnävä, Liminka	Raja-, Linja- ja Ruuhkaojan täydennysperkaus	6,34	345,53	Valtionhanke

Suunnitteilla olevat hankkeet

Kunta	Hanke	Uomaa km	Hyötyalue ha	Hanketyyppi
Kempele	Niskaojan täydennysperkaus	3,5	150,0	Valtionhanke

Hakemukset

Kunta	Hanke	Uomaa km	Hyötyalue ha	Hanketyyppi
Tyrnävä	Kupi- ja Leppiojan perkaus	11,0	500,0	Osakashanke
Tyrnävä/ Ängeslevä	Keskusojan Perkaus	2,0	40,0	Osakashanke
Liminka	Järviojan täydennysperkaus	8,5	90,0	Valtionhanke
Liminka	Okkosenkursunojan täydennysperkaus	5,0	200,0	Valtionhanke
Lumijoki	Lumijoen ranta-alueiden kuivaus	8,0	400,0	Valtionhanke
Tyrnävä/ Alatemes	Alasuonojan täydennysperkaus	0,0	100,0	Valtionhanke

Liminganlahden vesistöalueen tärkein retkeily- ja matkailukohde on itse Liminganlahti lähiympäristöineen. Pesimälinnustoltaan Suomen arvokkaimmaksi lintuvedeksi arvioidun Liminganlahden virkistyskäyttö keskittyy lintuharrastukseen. Alueella sijaitsee maailman luonnonsäätiön ylläpitämä opastuskeskus Limingan Virkkulassa. Ranta-alueelle on rakennettu neljä lintutornia, joista kaksi sijaitsee Limingan kunnan alueella ja yksi Oulunsalossa ja Lumijoella. Opastuskeskuksessa vierailee vuosittain noin 10000 kävijää.

Loma-asutus keskittyy myös Liminganlahden rannoille, pääosin lahden pohjoisrannalle Oulunsalon kunnan alueelle ja Lumijoella Selkämatalan seudulle. Jokivarsien loma-asutus on vähäistä. Lumijoen Selkämatalassa sijaitsee asuntovaunualue ja Liminganjokivarressa Värminkoskella leirintäalue.

Myös veneilymahdollisuudet sijaitsevat pääosin Liminganlahdella. Lahden merkittävimmät venevalkamat sijaitsevat Temmesjoen suulla, Sannanlahdella ja opastuskeskuksen yhteydessä. Lumijoen Varjakassa on kalasatama, jossa sijaitsee myös uimaranta. Uimarannoiksi soveltuvia alueita ovat Oulunsalon puoleinen ranta ja Lumijoen Selkämatalan ranta-alueet.

2.6.2 Kalastus ja Metsästys

Kalastus

Liminganlahden kalansaalis muodostuu pääosin siiasta, hauesta ja ahvenesta. Myös lahnaa ja särkeä saadaan ajoittain runsaasti. Pyynti on verkkokalastusta. Muita saaliskaloja ovat kalastuskirjanpidon mukaan viime vuosina (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993d) olleet taimen, säyne, made ja kuore. Liminganlahdella likaantuvat pyydykset ajoittain haitallisen voimakkaasti. Pyydysten likaantumiseen on todettu vaikuttavan merkittävästi tuulet ja vedenpinnankorkeuden vaihtelut.

Temmesjoen alaosan tärkein pyyntiväline on katiska. Pyyntiä harrastetaan jonkin verran myös verkoilla, heittovavoilla sekä merroilla. Saaliista pääosan muodostaa hauet (noin 70 %) ja ahvenet (noin 27 %). Saalisprosentissa ei ole huomioitu särkiä, joita saadaan merkittävästi. Vuonna 1992 saatiin 80 rapua (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993d). Vuonna 1992 saalis on melkein kokonaan pyydetty joen alaosan pohjapadon molemmilta puolin. Osa kalastajista piti pohjapatoa kalan nousun esteenä, varsinkin meriveden ollessa alhaalla. Kalastus tapahtui suurimmaksi osaksi keväällä ja alkukesällä.

Temmesjoen keski- ja yläosan kalastus tapahtuu pääosin keväällä ja kesällä ja ravustus syksyllä. Saalis muodostuu lähes kokonaisuudessaan hauesta ja särjestä. Temmesjoen keskiosalta saadaan hyvin rapuja.

Tyrnävänjoen yläosan Pitkäjärven, Tuulijärven ja Kantojärven saalis koostuu pääosin hauesta. Muita saaliskaloja ovat ahven, särki ja lahna sekä vähäisessä määrin made. Kalastus ajoittuu lähes kokonaan kevääseen ja alkukesään, johtuen veden vähyydestä ja myöhemmin kesällä ilmaantuvista kalojen makuvirheistä (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993d). Kalastus perustuu paljolti nousukalaan. Järvissä pyyntiväline on katiska ja heittovapa. Katiskojen on todettu limoittuvan kesällä.

Tyrnävänjoen saalis on haukea, ahventa, särkeä. Myös harjasta ja taimenta saadaan jonkin verran. Tyrnävänjoen yläosalta saadaan rapua, tosin kanta todettiin vuonna 1992 vähäiseksi (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993d).

Ängeslevänjoen saaliskalat ovat samoin kuin muissa alueen joissa hauki, ahven ja särki. Saaliiksi voidaan saada myös taimenta. Joen latvajärven, Suutarinjärven haukisaalis on jokea parempi.

Metsästys

Suunnittelualan metsästys keskittyy elo- syyskuuhun ajoittuvalle sorsastukselle Liminganlahden ympäristöön. Huomattava osa sorsastajista tulee suunnittelualan kuntien ulkopuolelta. Liminganlahteen rajoittuvien metsästysseurojen jäsenmäärä oli 1990 -luvun lopussa noin 1700. Jäsenmäärä on kasvanut voimakkaasti viimeisen vuosikymmenen aikana. Alueelle myytiin viime vuosina vuosittain noin 1000 vieras-lupaa. Vesilintujen kokonaissaalis oli vuonna 1989 noin 22 000 lintua ja vuonna 1990 noin 18 000 lintua. Saaliista noin 35 % saivat vierasluvilla metsästäneet (Siira ja Pessa 1992). Myös vesistön latva-alueiden järvillä ja järviuivatusalueilla on paikallisesti tärkeä merkitys, etenkin sorsastukselle.

2.6.3 Suojelukäyttö

Liminganlahti on vuodesta 1965 kuulunut kansainväliseen Project Mar -ohjelmaan, ohjelman tarkoitus on suojella Euroopan ja Pohjois-Afrikan vesi- ja rantalintujen pesimäalueet ja muutonaikaiset levähdysalueet. Liminganlahti kuuluu myös vuonna 1982 valtioneuvoston vahvistamaan valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan.

Suunnittelualan valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan kuuluvat suot on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Valtakunnalliseen soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvat alueet Liminganlahden vesistöalueella.

Kohde	Sijaintikunta	Pinta-ala (ha)
Revonneva - Ruonevan alue	Liminka, Lumijoki (pääosa Ruukin kunnassa)	3 560
Loukkuneva - Isonneva	Liminka, Temmes	775
Suuren Venenevan - Heponevan - Viirinevan alue	Liminka, Temmes, Tyrnävä, Lumijoki (Rantsila, Kestilä)	7 105
Haarasuo	Lumijoki (Ruukki)	470
Huhtaneva - Lumineva	Lumijoki (Siikajoki)	605

Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän mietinnössä (ympäristöministeriö 1992) erityis-suojelukohteeksi on nimetty Hailuoto-Liminganlahti-Siikajokisuun merialue.

Ympäristöministeriön asettama maisema-alue työryhmä on nimennyt arvokkaaksi maisema-alueeksi Limingan, Lumijoen, Tyrnävän, Kempeleen ja Oulunsalon kuntien alueella sijaitsevan pinta-alaltaan 25 000 hehtaarin Limingan lakeuden. Työryhmän mukaan Limingan maisema-alue on äärevyydessään ja tasaisuudessaan erikoislaatuinen viljelytasanko. Alueella on kansainvälisesti arvokasta kosteikkoluontoa (ympäristöministeriö 1992b).

Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventoinnissa vuosina 1990 – 1992 arvioitiin Limingassa sijaitseva Torikanjärvi arvokkaaksi luonnontilaiseksi kohteeksi (Heikkinen 1992).

3 SUUNNITTELUALUEEN VESIENSUOJELUONGELMAT JA KEHITTÄMISTAVOITTEET

3.1 Vesiensuojeluongelmat

3.1.1 Jokialueet

Suunnittelualan asukkaiden ja yhteisöjen tavoitteita Liminganlahteen laskevien jokien vesiensuojelun ja -käytön kehittämiseksi kartoitettiin alueen eri intressitahoille ja eräille yksityisille henkilöille lähetetyllä kyselyllä. Lumijoella, Tyrnävällä, Temmeksellä ja Limingassa kutsuttiin kaikki vesiensuojelusta kiinnostuneet kuntalaiset avoimiin yleisötilaisuuksiin, joissa kirjattiin ylös kuntalaisten ideoita ja tarpeita jokien vesiensuojelun ja käytön kehittämiseksi.

Haastatteluselvitys

Jokien veden laatua pyydettiin arvioimaan asteikolla *hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono*. Veden laatu arvioitiin yleensä välttäväksi, muutamissa vastauksissa tyydyttäväksi ja kerran sekä hyväksi että huonoksi. Veden laatu eri jokialueilla ei vastusten perusteella poikennut selvästi toisistaan. Temmesjoen veden laatu arvioitiin suhteessa muita useammin tyydyttäväksi kuin välttäväksi.

Kysyttäessä veden laadussa viime vuosina tapahtuneita muutoksia, totesivat vastaajat useimmiten, 65 % vastauksista, veden laadun pysyneen ennallaan. Veden laadun arvioi parantuneen 22 % ja huonontuneen 13 % vastaajista.

Vesistön tilan ja veden laadun ongelmista vastaajat pitivät sameus- ja värihaittoja sekä liettymistä selvästi pahimpina haittatekijöinä. Lähes kaikissa vastauksissa ja kaikilla jokialueilla ne oli arvioitu kolmen pahimman ongelman joukkoon. Seuraavaksi pahimpina ongelmina pidettiin haju- ja makuhaittoja sekä hygieenisia haittoja.

Havaitut ongelmat eri jokialueilla eivät juurikaan poikenneet toisistaan.

Vesistön tilaa eniten pilaavista tai haittaavista tekijöistä vastaajia pyydettiin nimeämään kolme tärkeintä. Haitallisimmaksi tekijäksi vastaajat ilmoittivat asutuksen, maatalouden ja metsätalouden. Nämä tekijät ilmoitettiin eri järjestyksissä kolmen haitallimmaksi tekijäksi joukkoon lähes kaikissa vastauksissa. Tyrnävänjoen ja Liminganjoen

alueilla vastaajat ilmoittivat lisäksi turvetuotannon merkittäväksi vesistön käyttöä haittaavaksi tai vesistöä pilaavaksi tekijäksi. Muita mainittuja haittatekijöitä edellisten lisäksi olivat kesäaikainen veden vähyys, pohjapato Temmesjokisuulla (estää kalojen nousun), rantojen sortuminen ja roskaisuus (kevällä).

Käyttömuotojen välisistä vuorovaikutuksista kokivat vastaajat yleensä asutuksen, maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon haittaavan vesistön virkistyskäyttöä, kalastusta ja uintia sekä vaarantavan alueen suojeluarvoa.

Uhkakuviksi vastaajat kokivat turvetuotannon ja ranta-asutuksen lisääntymisen sekä vesiensuojeluun osoitettujen avustuksien vähenemisen.

Yleisötilaisuudet kunnissa

Suunnittelualueen asukkaat toivat ongelmista erityisesti esille veden vähyden kesäaikaan ja kunnollisten virkistyskäyttömahdollisuuksien puuttumisen, nämä ongelmat koskivat kaikkia alueen jokia. Liettyminen koettiin erityisen haitalliseksi Lumijoessa ja Tyrnävänjoen yläjuoksulla. Veden roskaisuus koettiin yleensä vesistöä rumentavaksi ja osin myös käyttöä rajoittavaksi.

Vesistön tilan huonontumisen syyksi arvioitiin yleensä maa- ja metsätaloustoiminnot ja asutuksen jätevedet, sekä haja-asutuksen jätevedet että taajamien jätevedenpuhdistamot ja lähes kaikkien mielestä turvetuotanto.

Vesistön tilan parantaminen "kohtuullisin"-kustannuksin oli lähes kaikkien tilaisuuksiin osallistuneiden toimenpide-ehdotus. Vesistöjen tulisi asukkaiden mielestä soveltua virkistyskäyttöön, ainakin uimavedeksi, huomattavasti nykyistä paremmin. Vesistön käyttömuodoista virkistyskäytön merkityksen arvioitiin lisääntyvän.

Pohjapadot "kauneuspadot" nähtiin ensimmäisiksi keinoiksi vesistön käyttömahdollisuuksien parantamiseksi. Tyrnävällä esitettiin Tyrnävänjoen ja Ängeslevänjoen latvajärvien vedenpinnan nostoa pohjapatojen avulla. Näin saataisiin lisää varastointitilaa keväällä ja mahdollistettaisiin suurempi juoksutus kesän kuivina aikoina. Samalla järvien maisemakuva kohentuisi ja kalojen elin- ja lisääntymismahdollisuudet paranisivat. Temmesjokeen on aiemmin virrannut vettä Siikajoesta. Esitettiin, että Siikajoesta Temmesjokeen johtanut tienteon yhteydessä tukkeutunut uoma aukaistaisiin ja siten lisättäisiin Temmesjoen virtamaa kuivina kausina. Limingassa koettiin Lumijoen ja Lakeuden Keskuspuhdistamon kuormituksen vähentäminen tärkeäksi. Temmeksellä koettiin vesistön roskaisuus, muovia ja risuja, sekä rantojen hoitamattomuus vesistön viihtyvyyttä pilaavaksi. Temmeksellä esitettiin myös talkootyötä vesistön tilan parantamiseksi, mottona "jokainen kantaa oman kortensa kekoon".

Temmesjoen alajuoksulle rakennetun pohjapadon arvioitiin estävän kalojen nousua.

3.1.2 Liminganlahti

Liminganlahden käytön kokonaissuunnittelun tavoitekartoituksessa (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto ja Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto 1989) eri intressitahot kokivat vesistöä likaavien toimintojen olevan ristiriidassa vesistön muiden käyttömuotojen ja -tavoitteiden kanssa. Vesistöä likaaviksi toiminnoiksi esitettiin jätevesien

johtaminen, taajamien ja teollisuuden kuormitus, hajakuormitus (maa- ja metsätalous, tehoviljely, karjatalous, pellonraivaus, soiden ojitus ja turvetuotanto) sekä kalankasvatus.

Tavoitekartoituksessa keinoiksi ristiriitojen vähentämiseksi esitettiin mm.:

- vesistöön kohdistuvan kuormituksen (erityisesti hajakuormituksen) vähentäminen, valvonnan, tiedon lisäämisen ja yhteiskunnan tukitoimenpiteiden avulla.
- suunnittelun ja yhteistoiminnan parantaminen, kaavoitus, toimintojen ohjaus
- luonnonsuojelualueiden perustaminen, asukkaiden mielipiteiden huomioon ottaminen ja mahdollisten menetysten korvaus

Intressitahojen tavoitekartoituksessa tulevaisuuden uhkatekijöiksi Liminganlahdella koettiin: 1) likavedet, 2) yleinen saastuminen ja 3) rehevöityminen.

Uhkatekijöiden aiheuttajiksi koettiin Veitsiluoto Oy:n uusi paperitehdas, taajamien jätevedet (Lakeuden Keskuspuhdistamo Oy ja Lumijoen jätevedenpuhdistamo), hallitsematon hajakuormitus ja kalankasvatus.

Vesistöalueelta jokien ja ojien mukana Liminganlahteen tuleva kiintoainekuorma mataloittaa näkyvästi jo ennestään matalaa lahtea.

Liminganlahden lintuvesiarvoon vaikuttavat vesistöön johdettavat jätevedet ja ranta-alueiden kuivatus, erityisesti happamien sulfaattimaiden kuivatus, joka aiheuttaa happamuuden lisääntymistä purkuvesistössä. Jätevesien sisältämät ympäristömyrkyt rikastuvat ravintoketjussa, lisäksi jätevesien sisältämät ravinteet lisäävät vesistön rehevyyttä joka voi aiheuttaa leväkukintoja, veden samentumista, mahdollisesti happikatoa ja vesikasvillisuuden muutoksia joilla voi on vaikutusta mm. linnuston monimuotoisuuteen.

3.2 Kehittämistavoitteet

3.2.1 Jokialueet

Eri intressitahoille osoitetun kyselyn perusteella ja kaikille avoimissa kuntatilaisuuksissa Liminganlahteen laskevien jokien tilatavoitteeksi asetettiin lähes yksimielisesti vesistön tilan parantaminen. Ääri vaihtoehtoa "vesistön tilan heikentäminen, mikäli elinkeinojen kehittämien sitä vaatii", ei kannattanut yksikään vastaajista.

Kysyttäessä eri käyttömuotojen merkitystä tulevaisuudessa arvioivat vastaajat seuraavien käyttömuotojen lisääntyvän: asuminen rannalla, loma-asuminen, kotitarve- ja virkistyskalastus, uiminen, ulkoilu ja retkeily sekä maiseman- ja luonnonsuojelu. Ainoastaan jätevesien johtamisen merkityksen arvioitiin tulevaisuudessa vähenevän.

Keinoiksi vesistön tilan parantamiseksi esitettiin neuvonnan ja vesiensuojeluun osoitetun rahoitustuen lisäämistä. Suunnittelualueen asukkaiden ja vesistöä käyttävien eri intressitahojen mielestä vesiensuojelutoimien tulisi pohjautua vapaaehtoiisiin toimenpiteisiin.

Taulukko 5. Suunnittelualueen asukkaiden ja intressitahojen esittämät keinot vesien-
suojelutavoitteiden toteuttamiseksi (vastausten lukumäärä).

Keinot	Vesiensuojelun toteuttamiseksi tulisi		
	Lisätä	pitää ennallaan	vähentää
Neuvontaa		18	1
Viranomaisvalvontaa	6	10	1
Vapaaehtoisia toimia	21	1	
Viranomaispakotteita	1	13	1
Rahoituksellisia keinoja	21		

Lisäksi: Valistuksen ja asennekasvatuksen lisäämistä kannatti kaksi vastaajaa, ja
Kilpailujen järjestämistä ja palkintojen jakamista esitti yksi vastaaja.

Haastatteluselvityksen mukaan vastuu vesiensuojelun kehittämisestä kuuluu alueen
asukkaiden mielestä ensisijaisesti toiminnanharjoittajille ja viranomaisista vesi- ja
ympäristöpiirille sekä kunnan ympäristölautakunnille seuraavasti:

Viranomaisille:	ympäristölautakunnalle	8 vastaajaa
	vesi- ja ympäristöpiirille	15 vastaajaa
	lääninhallitukselle	3 vastaajaa
Toiminnanharjoittajille		16 vastaajaa
Neuvontajärjestöille		8 vastaajaa
Muut:	jokaiselle yksityiselle henkilölle	1 vastaaja
	kansalaisille	1 vastaaja
	kunnanjohtajille, maaherralle	1 vastaaja

Vesistön tilaa ja käyttömahdollisuuksia kehitettäessä esitettiin erityisesti maatalouden
vesiensuojelun parantamiseen osoitetun rahoitustuen lisäämistä. Vesistön käyttömah-
dollisuuksia voidaan asukkaiden mielestä selvästi parantaa vesittämällä kuivattuja
järviä ja lisäämällä kesäveden määrää jokiuomissa mm. pohjapatoja, "kauneuspatoja"
rakentamalla. Metsätalouden vesiensuojelun tehostamista (laskeutusaltaiden rakentami-
nen ja niiden kunnosta huolehtiminen) esitettiin usein samoin kuin haja-asutuksen
jätevesien käsittelyn tehostamista mm. neuvonnan lisäämisellä ja selvän ohjeiston
luomisella.

3.2.2 Liminganlahti

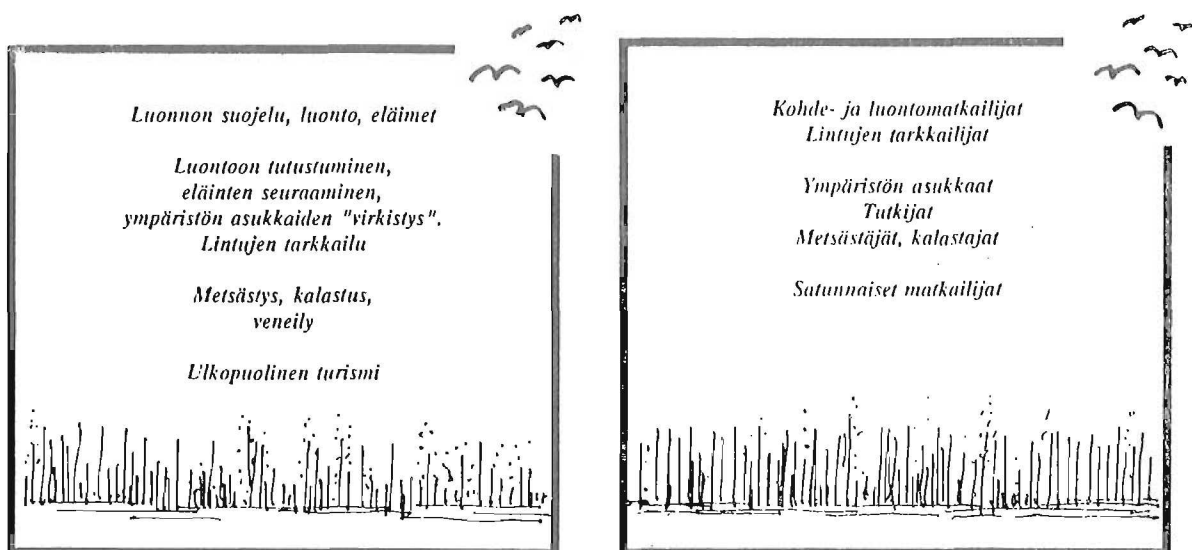
Liminganlahden käytön kokonaissuunnitelman tavoitekartoituksessa (Pohjois-Suomen
vesitutkimustoimisto ja Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto 1989) eri intressitahot
esittivät mm. seuraavia toimenpidesuosituksia Liminganlahden alueen käytön koko-
naissuunnitelman laatimiselle: "Ainutlaatuisen luonnon säilyttäminen, joka edellyttäisi
lahden veden laadun parantamista tai pitämistä ainakin nykyisellään". Tähän tähtääviä
toimenpiteitä olisivat:

- 1) vesiensuojelusuunnitelman laatiminen, jossa kiinnitetään erityistä huomiota jokien ja ojien mukana tulevan hajakuormituksen vähentämiseen
- 2) ojitussuunnitelman laatiminen alueelle
- 3) jätevesien käsittelyn keskittäminen ja Lakeuden Keskuspuhdistamo Oy:n jätevesivaikutusten seuranta sekä vesistövaikutusten kannalta parhaan purkupaikan valinta.

Valtakunnallisessa lintuvesiensuojeluohjelmassa on esitetty Liminganlahtea koskeviksi suosituksiksi mm. 1) Liminganlahteen kohdistuvien hankkeiden mahdollisia vaikutuksia tulisi tutkia ennakolta perusteellisesti ja 2) jätevesien puhdistusta tulisi valuma-alueella tehostaa huomattavasti.

Vesistöjen erityissuojelutyöryhmä on mietinnössään arvioinut Liminganlahden alueen erityissuojelua vaativaksi vesistöksi (ympäristöministeriö 1992). Mietinnön keskeinen sisältö on, että erityissuojeluun otetun vesistön veden laatu säilytetään vähintään nykyisellään pyrkimällä estämään uusien jätevesien johtaminen näihin vesistöihin.

Suunnittelukeskus Oy:n (1992) laatimassa Liminganlahden luontoalueen matkailu- ja virkistyskäytön suunnitelmassa on tärkeimmäksi tavoitteeksi asetettu luonnon sekä eläinten ympäristön säilyminen, joiden ehdoilla muita toimintoja tulee kehittää. Kuvassa 5 on esitetty tavoitteen mukainen toimintahierarkia sekä tavoitteiden mukaiset kohderyhmät.



Toimintahierarkia

Kohderyhmät

Kuva 5. Liminganlahden matkailu- ja virkistyskäytön suunnitelmassa esitetty kehittämistavoitteiden mukainen toimintahierarkia ja kohderyhmät (Suunnittelukeskus Oy 1992).

4 LIMINGANLAHDEN VESISTÖALUEEN VESIEN TILAN YLEISTAVOITTEET

Yleistavoitteet

Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelun tavoitteena on, että vesistöalueiden eri osat olisivat tulevaisuudessa niille asetettujen odotusten ja käyttösuunnitelmien mukaisessa tilassa.

Jokivesistöjen tavoitetasoksi asetetaan vesistöjen soveltuminen kalatalouskäyttöön, ravustukseen ja virkistyskäyttöön vähintään *tydyttävästi*.

Jokivesistöjä voidaan tällöin kuvata hajakuormituksen lievästi muuttamiksi, luonnostaan humuspitoisiksi vesistöiksi. Niiden veden laatua voidaan luonnehtia seuraavasti:

Kokonaisfosforipitoisuus < 40 µg/l
 Kasvukauden a-klorofyllipitoisuuden keskiarvo < 12 µg/l
 Väriluku < 200
 Fekaalisten koliformisten bakteerien tiheys < 100 kpl/ 100 ml:ssa
 Veden hapenkyläisyys 70 – 120 %

Liminganlahden valuma-alueen vesiensuojelun suunnittelu tukee lahden arvokkaiden virkistys- ja luontoalueiden kehittämissuunnitelmia. Vesiensuojelusuunnittelun tavoite on turvata Liminganlahden tila siten, että lahden eri käyttömuotojen kehittämiseksi tehdyt suunnitelmat voidaan toteuttaa ja ettei lahden suojelupäätösten toteutuminen vaarannu.

Liminganlahden veden laadun tavoitetasoksi asetetaan vesialueen soveltuminen sekä virkistyskäyttöön että kalatalouskäyttöön *hyvin*, aivan lahden pohjukassa jokien suuosien läheisyydessä vähintään *tydyttävästi*. Vesistön yleiskäyttökelpoisuuden tavoitetasoksi asetetaan taso *hyvä*. Asetettu tavoitetaso turvaa Liminganlahden lintuvesiarvon säilymistä.

Tavoitetason mukaista vesialuetta voidaan kuvata jätevesien lievästi likaamaksi. Jätevesien ja hajakuormituksen näkyvät haitat ovat kuitenkin vähäisiä. Veden laatua voidaan luonnehtia seuraavasti:

Hapenkyläisyys 80 – 110 %, alusvedessä ei esiinny hapettomuutta
 Kasvukauden veden a-klorofyllipitoisuuden keskiarvo < 10 µg/l
 Kokonaisfosforipitoisuus < 30 µg/l
 Fekaalisten koliformisten bakteerien tiheys < 10 kpl/100 ml:ssa

Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää

Kuormituksen vähentämistä:

Jokivesiin kohdistuvaa hajakuormitusta vähennetään. Kuormitusta tulee vähentää ja vesiensuojelua tehostaa kaikessa vesistöä kuormittavassa toiminnassa. Näitä ovat sekä

haja-asutus, maatalous, metsätalous että turvetuotanto. Valuma-alueen hajakuormituksen väheneminen parantaa oleellisesti myös Liminganlahden tilaa.

Jokien liettymisuhkaa vähennetään riittävien suoja-alueiden perustamisella ja ottamalla käyttöön uusin tekniikka turvetuotannon kuivatusvesien käsittelyssä.

Liminganlahteen kohdistuvaa taajamien jätevedenpuhdistamoiden kuormitusta vähennetään merkittävästi. Erityisesti vähennetään fosforikuormitusta, mutta myös vesistön hapenkulutusta aiheuttavaa kuormitusta.

Vesistön käyttöä edistävien hankkeiden toteuttamista:

Vesistön hoidolla lisätään vesiympäristöön liittyvää yleistä viihtyvyyttä ja parannetaan vesialueiden käytön kehittämismahdollisuuksia.

Käynnistetään virkistyskäyttö- ja maisema-arvoa lisääviä ja parantavia vesistön kunnostustoimia.

Velvoitetarkkailun ja tutkimuksen kehittämistä:

Velvoitetarkkailu ja muu vesistöalueen seuranta ja tutkimus kehitetään yhtenäiseksi seurantakokonaisuudeksi. Seurantaan tukemaan laaditaan mallisovellus vesistökuormituksen vaikutuksesta vesistön tilaan.

5 ASUTUS

5.1 Taajamat

Oulunsalon, Kempeleen, Limingan, Tyrnävän ja Temmeksen taajamien jätevedet johdetaan Kempeleessä sijaitsevan Lakeuden keskuspuhdistamon kautta Kullionjoaan, josta edelleen Peräjoaan ja Liminganlahteen. Lumijoen taajaman jätevedet johdetaan oman puhdistamon kautta Lumijokeen. Pelson keskusvankilan puhdistetut jätevedet johdetaan kantokanavan kautta Tyrnävänjokeen.

Taulukko 6. Lakeuden keskuspuhdistamoon liitetty asukasmäärä suunnittelualueella vuonna 1993.

Kunta	Asukasluku (1992)	Viemäroity	Liitetty Lakeuden Keskuspuhdistamoon
Oulunsalo	6 709	62 %	lokakuussa 1985
Kempele	10 076	85 %	
Liminka	5 013	65 %	joulukuussa 1988
Tyrnävä	3 081	47 %	marraskuussa 1989
Temmes	722	33 %	huhtikuussa 1990

Lakeuden keskuspuhdistamolle on johdettu huhtikuusta 1990 lähtien myös Ala-Temmeksen vanhainkodin jätevedet.

Oulunsalossa viemäröinnin piiriin kuuluu myös lentokentän rakennukset. Kempeleessä viemäröintiin on liitetty viisi huoltoasemaa, yhdeksän koulua ja sairaala. Viemäriin liitetystä teollisuuslaitoksista Nokia Johdinsarjat Oy:n lauhdevedet on erillisviemäroity ja LK -Products'n, Solitra Oy:n ja Elektro Metalli Oy:n pintakäsittelylaitosten jätevedet esikäsitellään ennen niiden johtamista yleiseen viemäriin. Limingassa viemäröintiin on liitetty Limingan osuusmeijeri. Tyrnävällä viemäröintiin on liitetty pesula ja Siemenperunakeskus.

Kempeleen, Tyrnävän ja Limingan viemäriverkostoja on saneerattu vuotovesien vähentämiseksi.

Taulukko 7. Viemäriverkostojen vuotovesimäärät (%) vuosina 1989 - 1990.

Kunta	1988	1989	1990
Oulunsalo	24,6 %	28,2 %	24,5 %
Kempele	11,4 %	12,2 %	17,9 %
Liminka	54,0 %	43,3 %	24,5 %
Tyrnävä	21,2 %	18,6 %	10,2 %
Temmes			36,5 %

Lakeuden keskuspuhdistamon toimintaperiaate on kemiallinen saostus, saostuskemikaalina käytetään alumiinisulfaattia. Laitoksen prosessia sen rakentamisen jälkeen (v.1982) on muutettu useasti mm. liittyjä- ja jätevesimäärän merkittävän kasvun vuoksi. Laitoksella syntyvästä lietteestä osa kompostoidaan.

Lumijoen asukasluku oli vuoden 1992 alussa 1626. Yleisen viemäriin liittymisprosentti oli vuoden 1990 alussa 33 %. Jätevedenpuhdistamon käsittelymenetelmä on kemiallinen selkeytys, saostuskemikaalina käytetään ferrisulfaattia.

Pelson keskusvankilan ja sen ympäristön viemäröintiin on liittynyt 130 asukasta. Jätevesien puhdistusmenetelmänä vuodesta 1980 vuoteen 1993 oli tehostettu lammik-
kopuhdistamo. Vuoden 1992 lopulla valmistui uusi puhdistamo, joka on tyypiltään bioroottorilaitos.

Taulukko 8. Jätevedenpuhdistamoiden kuormitus ja puhdistusteho vuonna 1992 (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993).

Puhdistamo	Asukasmäärä	Kuormitus (kg/d) ja Puhdistusteho (%)							
		BOD ₇ kg/d	%	Fosfori kg/d	%	Typpi kg/d	%	Kiintoaine kg/d	%
Lakeuden Keskuspuhdistamo Oy	17 000	389	66	2,4	95	198	25	115	92
Lumijoen jätevedenpuhdistamo	500	15,3	43	0,04	95	5,2	9	2,8	86
Pelson Keskusvankila jätevedenpuhdistamo	130	3,0	73	0,17	81	3,4	41	4,2	42

Taajamien jätevedenpuhdistamoiden ja teollisuuslaitosten on yleensä haettava vesioikeuden lupaa jätevesien johtamiseksi vesistöön (vesilaki 10 luku). Vesioikeuden luvassa kuormittajille voidaan asettaa mm. enimmäispäästörajoja, kuormituksen vähentämistä sekä kuormituksen, vesistön tilan ja kalatalouden tarkkailuvelvoitetta koskevia lupaehtoja. Uusimmat jätevesien johtamista koskevat luvat ovat voimassa toistaiseksi. Niihin on asetettu määräaika, johon mennessä vesioikeudelle on jätettävä lupaehtojen tarkistamista koskeva uusi lupahakemus.

Taulukko 9. Liminganlahden vesistöalueen jätevedenpuhdistamoiden ja teollisuuslaitosten lupatilanne (1994) ja lupaehtoissa asetetut puhdistustasovaatimukset.

Kuormittaja	Lupa	Lupaehdot	Tarkkailu
Lakeuden Keskuspuhdistamo Oy	PSVEO 19.11.1991 VYO 4.6.1992	$BOD_{7ATU} \leq 100 \text{ mg O}_2/\text{l}$ teho $> 60 \%$ $Kok.P \leq 1,5 \text{ mg/l}$ teho $> 85 \%$	¹ 12 krt
Lumijoen kunta	VH 17.7.1980 VH 25.2.1986	$BOD_7 < 70 \text{ mg/l}$ $Kok.P < 1,0 \text{ mg/l}$ $BOD_7 \text{ teho} > 55 \%$	4 krt
Pelson keskusvankila	VH 3770/500, 1971 PSVEO 104/90/2 7.12.1990	1.7.1993 $BOD_{7ATU} < 20 \text{ mg/l}$, teho $> 90\%$ $Kok.P < 1,0 \text{ mg/l}$, teho $> 90\%$	4 krt

¹ Lakeuden Keskuspuhdistamon tulokset lasketaan mahdolliset poikkeustilanteet, puhdistamon ohijuoksutukset ja viemäriverkon ylivuodet mukaan lukien neljännesvuosikeskiarvoina.

PSVEO = Pohjois-Suomen vesioikeus

VYO = vesiylioikeus

VH = vesihallitus

Lakeuden Keskuspuhdistamon nykyisissä lupaehtojen mukaan: "Jätevesien käsittelyn tehostamiseksi hakijan on vuoden 1996 loppuun mennessä otettava käyttöön jätevedenpuhdistamo, jossa jätevedet on käsiteltävä niin, että vesistöön johdettavan jäteveden BOD_7 - arvo on enintään $20 \text{ mg O}_2/\text{l}$, fosforipitoisuus enintään $0,5 \text{ mg P/l}$ ja puhdistusteho molempien mainittujen arvojen osalta vähintään 90% . Hakijan on vuoden 1993 loppuun mennessä jätettävä vesioikeudelle uuden luvan saamista koskeva hakemus, johon on liitetty mm. tarkkailutuloksiin perustuva selvitys jätevesien vaikutuksesta vesistössä ja merialueella. Purkupaikkaa koskevana selvityksenä tulee esittää eri purkupaikkavaihtoehtojen kustannukset ja edullisuus ottaen huomioon Liminganlahden ja sen ranta-alueiden käytön kalatalouteen, virkistyskäyttöön ym. tarkoituksiin sekä vaihtoehtoisten jätevesien purkutapojen merkitys luonnonsuojeluohjelmien toteutumiselle. Nyt myönnetty lupa on voimassa siihen saakka, kunnes uuteen hakemukseen annettu päätös on saanut lainvoiman".

Vesistövaikutukset

Taajamien jätevesien haitallisimmat ominaisuudet ovat esteettiset vesistöhaitat (näkyvät jätteet ja roskat), purkuvesistön hapen kulumisen, veden haju ja väri sekä terveydelliset vaaratekijät mm. suolistobakteerit ja myrkylliset aineet. Puhdistettujenkin jätevesien fosfori- ja typpipitoisuudet voivat aiheuttaa merkittävää haittaa purkuvesistössä. Nykyisillä puhdistusmenetelmillä voidaan tehokkaasti poistaa näkyviä

lika-aineita ja hajua sekä suhteellisen tehokkaasti hygieenistä haittaa aiheuttavia bakteereja ja kasvinravinteista fosforia. Sen sijaan tyydestä ja terveydellistä vaaraa aiheuttavista viruksista voidaan poistaa vain osa. Kemiallista saostusta käytettäessä kulkeutuu vesistöön myös saostuskemikaaleja.

Jätevedenpuhdistuksen kokonaistehoa laskevia ohijuoksutuksia joudutaan tekemään vuoto- ja hulevesien nostaessa viemäriverkoston virtaaman suuremmaksi kuin mitä puhdistamon mitoitus sallii.

5.1.1 Kuormitus

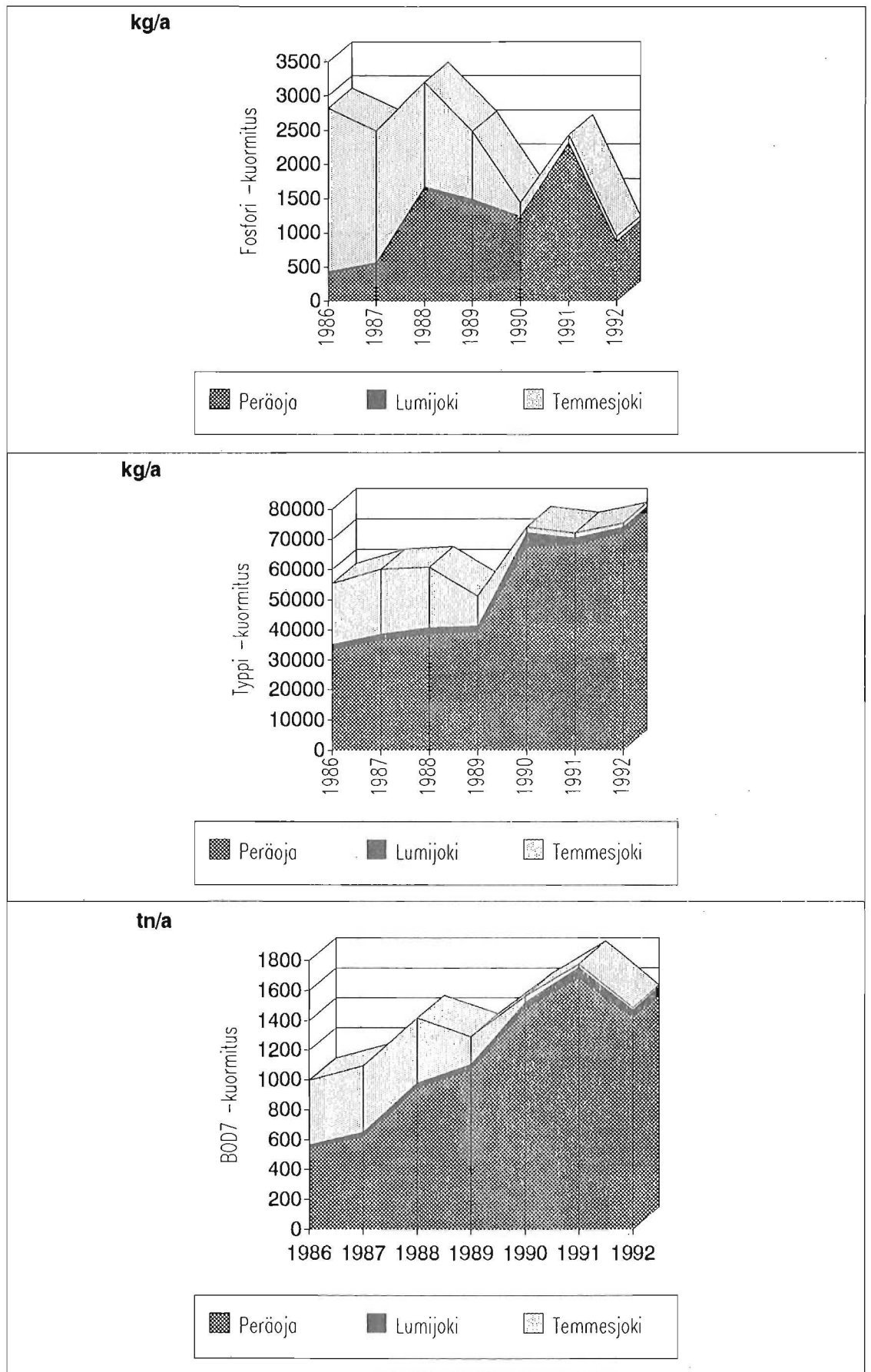
Taajamien asumajätevesien kuormitus Tyrnävänjokeen ja Temmesjokeen on viime vuosikymmenen lopussa pienentynyt murto-osaan, kun taajamien jätevesien käsittely kuntien omissa puhdistamoissa on lopetettu ja jätevedet johdetaan Lakeuden Keskuspuhdistamolle. Kuvasta 6 selviää vesistöalueen eri osiin tulevan jätevedenpuhdistamoiden kasvinravinne- ja hapenkulutuskasvuun kehitys vuosina 1986 - 1992.

Vuonna 1992 Lakeuden Keskuspuhdistamon puhdistetun jäteveden biologinen hapenkulutus ensimmäisellä vuosineljänneksellä ylitti asetetun luparajan. Myöskään BOD_7 -reduktio (puhdistusteho) ei ensimmäisellä ja toisella vuosijaksolla 1992 täyttänyt asetettuja lupaehtoja.

Lumijoen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien BOD_7 -pitoisuuden tavoite-taso 70 mg/l ylittyi selvästi vuosina 1991 ja 1992. Myöskään BOD_7 -puhdistusteho ei vuosina 1991 ja 1992 täyttänyt lupaehtoja määrättyä puhdistustehoa.

Taulukko 10. Jätevedenpuhdistamoiden vesistökuormitus (kg/a) valuma-alueittain vuonna 1992 (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993).

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.39	84.40	Muut	Yht.
Fosfori					62		15	876		953
Typpi					1245		1898	72270		75413
BOD_7					1091		5585	141985		148661
Kiintoaine					1529		1022	41975		44526



Kuva 6. Liminganlahden vesistöalueen jätevedenpuhdistamoiden puhdistettujen jätevesien kasvinravinne- ja biologinen hapenkulutus -kuormituksen kehitys vuosina 1986 – 1992.

5.1.2 Vesiensuojelumahdollisuudet

Taaja-asutuksen jätevesikuormitusta vähennetään laajentamalla yleistä viemäröintiä siten, viemäröinti kattaa mahdollisimman tarkasti myös kaikki taajamien reuna-alueet. Tällöin myös taajamien reuna-alueiden huonosti tai kokonaan puhdistamattomat asumajätevedet saadaan tehokkaan puhdistuksen piiriin.

Eräiden yleiseen viemäröintiin liitettyjen laitosten, mm. huoltamoiden, konepajojen ym. pienteollisuuden satunnaispäästöt voivat aiheuttaa haittaa jätevedenpuhdistamon toiminnalle. Satunnaispäästöjen pääsyä yleiseen viemäriin voidaan estää erillisellä laitoskohtaisella jätevesien esikäsittelyllä. Em. laitosten raskasmetallipäästöjen estäminen lisää myös puhdistamolietteen hyötykäyttömahdollisuuksia.

Ohijuoksutusten aiheuttamaa jätevesikuormituksen lisäys voidaan poistaa tai kuormitusta voidaan pienentää viemäriverkostoja saneeraamalla.

Jätevedenpuhdistamoilla syntyvän lietteen haittoja voidaan vähentää käyttämällä liete kuivauksen ja kompostoinnin jälkeen kokonaisuudessaan hyödyksi. Suositeltavia hyötykäyttökohteita ovat viherrakentaminen ja käyttö maanparannusaineena. Käsittelmättömän lietteen kuljetus kaatopaikalle on yleensä vain ongelman siirtämistä paikasta toiseen. Kaatopaikalle viety käsittelemätön puhdistamo- ja sakokaivoliete voivat aiheuttaa kaatopaikan vesistökuormituksen lisääntymistä.

Puhdistamolla tehtävällä ammoniumtyypen hapettamisella parannetaan purkuvesistön happitasapainoa. Typpikuormitusta on syytä vähentää myös alueilla, joissa se on kasviplanktonin kasvua rajoittava tekijä.

Sekä Liminganlahden pohjukassa että Lumijoessa esiintyy talviaikaan ajoittain selvää hapenpuutetta (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993b). Kasviplanktonin kasvua rajoittavaksi ravinteeksi on sekä Liminganlahden pohjukassa että Lumijoen alaosalla arvioitu typpi. Lakeuden keskuspuhdistamon typpireduktio on viime vuosina ollut noin 25 – 30 %. Lumijoen jätevedenpuhdistamon vastaava teho on vaihdellut 0,5 – 49 %, vuonna 1992 puhdistusteho oli 9 %.

Kangas ym. (1993) arvioivat, että Suomessa yhdyskuntien jätevesistä voidaan poistaa tyyppiä ns. konservatiivisilla menetelmillä ilman erillistä hiililähteen lisäystä vuosikeskiarvona 60 – 70 %. Tehostetuilla prosesseilla saavutetaan vuosikeskiarvona noin 80 %:n typenpoisto.

Lakeuden Keskuspuhdistamon uusi lupa jätevesien johtamiseksi vesistöön on vesioikeuskäsittelyssä. Lakeuden Keskuspuhdistamo on esittänyt, että se rakennuttaa uuden biologis-kemiallisen jälkisaostuslaitoksen.

Lumijoen huonokuntoisen jätevedenpuhdistamon saneerauksen vaihtoehtona on Lumijoen kunnan jätevesien johtaminen Lakeuden keskuspuhdistamoon. Asiasta on alustavasti sovittu.

5.1.3 Saavutettava kuormituksen pieneneminen

Nykyisten lupaehtojen mukaan Lakeuden Keskuspuhdistamon on otettava vuoden 1996 loppuun mennessä käyttöön jätevedenpuhdistamo, jossa jätevedet on käsiteltävä

niin, että vesistöön johdettavan jäteveden BOD_{7ATU} -arvo on enintään 20 mg/l ja fosforipitoisuus enintään 0,5 mg/l. Ottaen huomioon jätevesimäärän kasvun laskee puhdistamon BOD -kuormitus arviolta neljäsosaan nykyisestä, fosforikuormitus pysyy ennallaan.

Lumijoen kunnan jätevedet on suunniteltu johdettavaksi Lakeuden Keskuspuhdistamolle. Tällöin taajamien viemäroity jätevesikuormitus Lumijokeen loppuu kokonaan.

5.2 Taajamien valumavedet

Taajamien valumavedet koostuvat alueen sulamis- ja hulevesistä, jotka joutuvat vesistöön joko suoraan pintavaluntana tai erillisen hulevesiverkoston kautta. Niiden laatu ja määrä voivat vaihdella huomattavasti riippuen sekä alueen käyttömuodosta (teollisuus-, keskusta-, liikenne- tai asuinalue) että vuodenajasta. Taajamien valumavesien epäpuhtaudet ovat yleensä peräisin ihmisen toiminnasta mm. liikenne-, teollisuus- ja lämmityspärisestä laskeumasta sekä kaduille ja pihuille ym. pinnoille jääneistä roskista ja jätteistä.

Taajamien valumavedet aiheuttavat esteettistä haittaa. Valumavedet sisältävät myös mm. raskasmetalleja ja ravinnekuormitusta.

Taajamien valumavedet voidaan johtaa vesistöön joko suoraan pintavaluntana tai erillisen sadevesiverkoston kautta. Sekaviemärointi jätevesien kanssa ei ole suositeltavaa. Pientaloalueella valumavesien imeyttäminen maahan on suositeltavin vesien johtamistapa. Myös asuinkeuhastaloalueilla tulisi suosia erillisviiemäroinnin ohella luontaisia veden johtamisreittejä. Keskusta- ja liikennealueilla pyritään erillisviiemärointiin. Teollisuusalueiden valumavesien johtaminen on harkittava tapauskohtaisesti.

5.3 Haja-asutus

Määrä

Haja-asutusalueella viemäroinnin ulkopuolella asuu noin 32 % suunnittelualueen väestöstä. Haja-asutuksen alueellinen jakautuminen esitetään taulukossa 11.

Suunnittelualueen haja-asutuksesta 28 % sijaitsee alle 100 metrin etäisyydellä vesistöä. Etäisyydellä 100 - 500 metriä asuu 23 % ja yli 500 metrin etäisyydellä vesistöä 49 % suunnittelualueen väestöstä. Haja-asutuksen etäisyyden vesistöä ovat kartoittaneet kuntien rakennustarkastajat ja ympäristönsuojelusihteerit vuosina 1992 - 1993 (kuva 7).

Taulukko 11. Viemäröinnin ulkopuolisen haja-asutuksen jakautuminen valuma-alueittain ja kunnittain vuonna 1992.

Kunta	Valuma-alue (nro)									Yht.
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.39	84.40	Muut	
Oulunsalo									240	240
Kempele								1400		1400
Liminka	475	438	32	5	42	504		108	132	1736
Lumijoki							813		280	1093
Tymävä	274			872	872					2018
Temmes		410								410
Pelso (Vaala)										130
Yhteensä	749	848	32	877	1044	504	813	1508	652	7027

Vesistövaikutukset

Haja-asutuksen, kuten yleensä asutuksen jätevesien haitallisimmat vesistövaikutukset ovat terveydelliset vaaratekijät, veden hajuhaitat ja kasvinravinnekuormitus. Edellä mainitut haittatekijät alentavat etenkin vesialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Haja-asutuksen vesistökuormitusta lisää asutuksen keskittyminen vesistön läheisyyteen jokivarteen. Haja-asutuksen kuormitusosuus ja haittavaikutukset ovat suurimmillaan kesäaikana pienten virtaamien vallitessa.

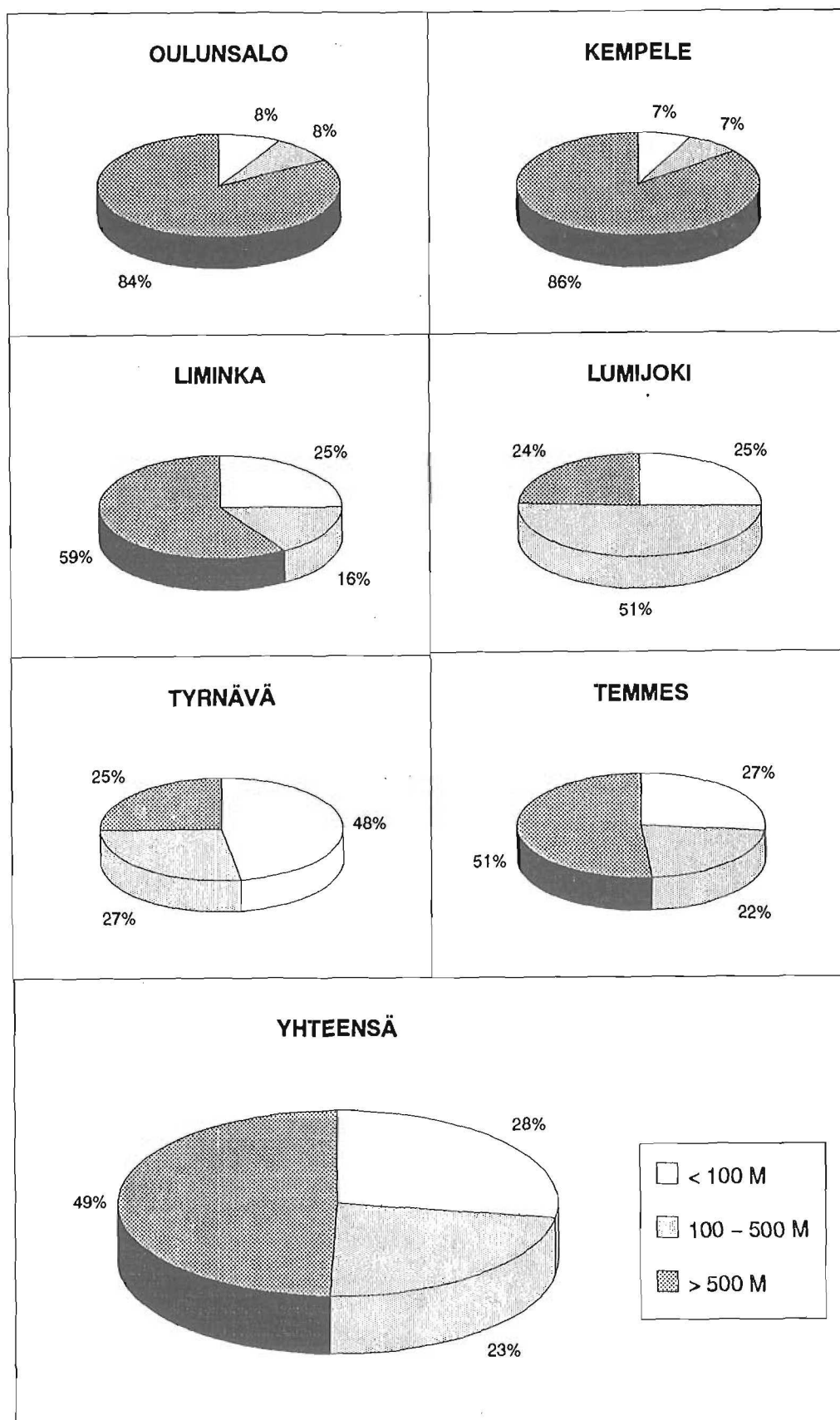
Loma-asunnot kuuluvat nykyisin yhä useammin yleisen vesihuollon piiriin, jolloin niiden vesistökuormitus (kesäaikaan) on lähes samaa tasoa kuin kiinteän asutuksen. Lisäksi loma-asutuksen sijainti yleensä hyvin lähellä rantaa ja jätevesien käsittelyn yksinkertaisuus tai kokonaan puuttuminen lisäävät loma-asutuksen vesistövaikutuksia.

Lupamenettely

Haja-asutusalueella asumajätevesien johtamiseen tulee vesilain (10 luku) mukaan pääsääntöisesti hakea lupa. Vesilain mukaisena lupaviranomaisena toimii tällöin useimmiten kunnan ympäristönsuojelulautakunta tai sen tehtäviä hoitava lautakunta.

5.3.1 Kuormitus

Haja-asutuksen vesistökuormituksen arvioinnissa voidaan lähtökohtana pitää asutuksen etäisyyttä vesistöä. Fosforikuormitukseksi arvioidaan 0,64 kg/asukas, kun etäisyys vesistöön on alle 100 metriä. Etäisyyden ollessa 100 – 500 metriä kuormitus on 0,37 kg/asukas ja yli 500 metrin etäisyydellä kuormitus on 0,1 kg/asukas. Vastaavat vesistön typpikuormitukset ovat 2,4, 1,72 ja 1,03 kg/asukas vuodessa (Viitasaari 1990).



Kuva 7. Viemäroimättömän haja-asutuksen etäisyys vesistöstä Liminganlahden valuma-alueen kunnissa.

Taulukko 12. Viemäröinnin ulkopuolisen asutuksen aiheuttama fosforikuormitus (kg/a) valuma-alueittain ja kunnittain vuonna 1992 (laskentaperusteet tekstissä).

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.39	84.40	Muut	Yht.
Oulunsalo									40	40
Kempele								221		221
Liminka	122	176	16	3	26	103		11	28	485
Lumijoki							327		81	408
Tyrnävä	130			315	424					869
Temmes		125								125
Pelso (Vaala)					48					48
Yhteensä	252	301	16	318	498	103	327	232	149	2196

Taulukko 13. Viemäröinnin ulkopuolisen haja-asutuksen aiheuttama typpikuormitus (kg/a) valuma-alueittain ja kunnittain vuonna 1992 (laskentaperusteet tekstissä).

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.39	84.40	Muut	Yht.
Oulunsalo									288	288
Kempele								1648		1648
Liminka	678	787	65	13	98	653		111	174	2579
Lumijoki							1463		424	1887
Tyrnävä	542			1477	1754					3773
Temmes		635								635
Pelso (Vaala)					224					224
Yhteensä	1220	1422	65	1490	2076	653	1463	1759	886	11034

Loma-asutus

Loma-asutuksen aiheuttama kuormitus arvioidaan em. perustein olettaen kuitenkin, että loma-asuntoa kohden kertyy vuosittain keskimäärin 120 yöpymisvuorokautta. Kuormitusarviona käytetään siten yhtä kolmasosaa alle 100 metrin etäisyydellä vesistöstä asuvan asukkaan vesistökuormituksesta.

Oulunsalossa loma-asuntoja Liminganlahden ranta-alueella on 148 kpl, joista oletetaan kolmasosan sijaitseva yli 100 metrin etäisyydellä rantaviivasta. Lumijoella Liminganlahden ranta-alueella sijaitsee 95 loma-asuntoa, joista 53 alle 100 metrin etäisyydellä rannasta. Tyrnävän kunnassa Ängeslevänjoen latvaosille on rakennettu kymmenkunta loma-asuntoa.

Loma-asutuksen aiheuttamaksi vuotuiseksi kokonaisfosforikuormitukseksi Liminganlahden alueella saadaan edellä mainituin perustein 43 kg/a ja kokonaistyppikuormituk-

seksi noin 173 kg/a. Ängeslevänjoen loma-asuntojen kuormitukseksi arvioidaan 2 kg fosforia ja 8 kg typpeä vuodessa.

5.3.2 Jätevesien käsittely ja toimenpidemahdollisuudet

Jätevesien käsittelytavat haja-asutusalueella ovat: liittyminen yleiseen viemäriverkostoon, useamman kiinteistön yhteinen jätevesien käsittely (esim. pienpuhdistamossa), jätevesien maaperäkäsittely, jätevesien johtaminen umpikaivoon ja kuiva- tai kompostikäymälä.

Viemäriverkostoon liittyminen on tehokkain tapa puhdistaa jätevedet. Käytännössä se on teknistaloudellisesti mahdollista yleensä vain taajamien läheisyydessä. Mikäli yleiseen viemäröintiin liittyminen on mahdollista tulee sen olla suositeltavin vaihtoehto.

Pienpuhdistamojen haittapuolena voidaan pitää niiden käytön vaatimaa asiantuntemusta ja puhdistamon toiminnan jatkuvaa valvontaa sekä tarkkailua.

Vesi- ja ympäristöhallituksessa on valmisteltu ohjeet 1 - 10 talouden jätevesien maaperäkäsittelystä (Santala 1990). Jätevesien maaperäkäsittely on tehokas menetelmä vähentää vesistöön kohdistuvaa kuormitusta. Maaperäkäsittelyllä tarkoitetaan maahanimeytys- tai maasuodatuskenttää. Ne vaativat jätevesien esikäsittelyksi kolmiosaisen saostuskaivon. Maasuodatusta käytetään mikäli maaperä ei sovellu imeytykseen, esimerkiksi kun maalaji on hienojakoista tai pohjaveden pinta on korkealla. Jätevesien maaperäkäsittely ei pääsääntöisesti sovellu pohjavesialueille.

Viemäröimättömällä haja-asutusalueilla maaperäkäsittelyn on perusvaihtoehto jätevesien käsittelylle. Tämä edellyttää maahanimeytykseen sopivien alueiden kartoitusta sekä kaavoituksen tai vesihuollon yleissuunnittelun avulla tapahtuvaa haja-asutuksen sijoittumisen ohjausta ensisijaisesti viemäröitäville ja maaperäkäsittelyyn soveltuville alueille.

Haja-asutuksen ohjautumista pohjavesialueille voidaan välttää kaavoituksella. Pohjavesialueilla jätevesien aiheuttamaa uhkaa vähennetään oleellisesti johtamalla jätevedet umpikaivoon. Tapauskohteisesti voidaan myös harkita WC -vesien johtamista umpikaivoon ja ns. harmaiden vesien (ei sisällä WC -vesiä) maaperäkäsittelyä pohjavesialueiden reuna-alueilla, ei kuitenkaan vedenottamon tai suunnitellun vedenottamon läheisyydessä.

Umpikaivovaihtoehtoa kiinteän asutuksen jätevesien johtamiseksi ei suositella muille alueille, mikäli siihen ei ole muuta erityistä syytä.

Kompostikäymälä, kuivakäymälä tai muut vastaavat ratkaisut soveltuvat lähes kaikille haja-asutusalueille. Ne tosin vaativat käyttäjältään hieman enemmän "huolenpitoa", jonka johdosta ne eivät sovellu haja-asutuksen varsinaiseksi perusvaihtoehdoksi. Vesiensuojelullisesti komposti- ja kuivakäymälät ovat suositeltavia, etenkin lähellä vesistöä sijaitsevien loma-asuntojen käymäläratkaisuna. Niiden etuina voidaan lisäksi pitää syntyvän jätteen sopivuutta hyötykäyttöön.

Vesistön läheisyydessä sijaitsevan kiinteän ja loma-asutuksen maaperäkäsittely ranta-alueella ei ole vesiensuojelun kannalta suositeltavaa eikä se aina ole teknisesti

mahdollista. Eräs ratkaisu tällaisissa tapauksissa on jätevesien maaperäkäsittely takamaastossa tai WC-vesien johtaminen umpisäiliöön ja "harmaiden vesien" johtaminen maaperäkäsittelyyn. Vesikäymälöiden (WC) rakentaminen loma-asuntoihin voidaan jätevesien maaperäkäsittelyyn soveltumattomilla alueilla kieltää vesiensuojelullisin perustein. Kaavoituksessa ja rakennuslupia käsiteltäessä em. vesiensuojelumahdollisuudet tulisi ottaa huomioon.

Paineistettua vettä käyttävien loma-asuntojen jätevedenkäsittelylle tulee asettaa samat, vesistön läheisyydestä johtuen jopa korkeammat, vaatimukset jätevesien puhdistustehon suhteen kuin kiinteälle asutukselle. Kompostikäymälä ja kuivakäymälä on vesiensuojelun kannalta parempi vaihtoehto kuin vesikäymälä. Tiiviisti rakennetuilla lomaa-asuntoalueilla voidaan vesistöhaittojen pienentämiseksi vesikäymälöiden (WC) rakentaminen kieltää.

Vesiensuojelun toteuttamiseksi alle sadan metrin etäisyydellä vesistöstä sijaitsevan haja-asutuksen jätevesien käsittelyä tulisi tehostaa kiireellisimmin. Jätevesien maaperäkäsittely aivan jokivarren kiinteistöissä tulisi järjestää mahdollisimman kauas vesirajasta.

Haja-asutuksen vesistöhaittojen vähentämiseen tähtäävien suositusten ja toimeenpanon avuksi voidaan jätevesien käsittelytaso ja johtaminen selvittää esim. talokohtaisin selvityksin.

Haja-asutuksen asumajätevesien käsittelyä voidaan tehostaa esimerkiksi erilaisin kuntakohtaisin tukimuodoin, joilla ohjattaisiin jätevesien käsittelymenetelmien valintaa tapauskohtaisesti.

5.3.3 Saavutettava kuormituksen pieneminen

Maaperäkäsittelyllä saavutettava fosforikuormituksen pieneminen voidaan laskea arvioimalla jätevesien fosforikuormituksen puoliintuvan maaperäkäsittelyn avulla.

Käyttäen lähtökohtana haja-asutuksen etäisyysjakaumaa vesistöstä ja olettamalla, että kaikkien alle sadan metrin etäisyydellä vesistöstä (28 %) sijaitsevien asuntojen jätevedet johdetaan maaperäkäsittelyyn, saadaan haja-asutuksen fosforikuormitusta vähennetyksi noin 610 kg:lla vuodessa. Vähennys olisi noin 28 % haja-asutuksen aiheuttamasta fosforikuormituksesta verrattuna vuoden 1992 tasoon (vuonna 1992 toimivaa maaperäkäsittelyä ei juuri käytetty).

Johdettaessa kaikkien alle 500 metrin etäisyydellä vesistöstä sijaitsevien asuinrakennusten jätevedet johdetaan maaperäkäsittelyyn, saadaan fosforikuormitusta vähennetyksi noin 900 kg:lla vuodessa. Vähennys olisi noin 42 % haja-asutuksen aiheuttamasta fosforikuormituksesta.

5.3.4 Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset

Maaperäkäsittelyn rakennuskustannusten (vuoden 1992 kustannustasolla) arvioidaan olevan noin 16 000 – 20 000 mk yhtä pientalokiinteistöä kohden. Kustannuksia voidaan pienentää lisäämällä oman työn osuutta.

Suunnittelualueella alle 100 metrin etäisyydellä vesistöstä sijaitsee noin 700 yleisen viemäroinnin ulkopuolella olevaa asuinrakennusta. Etäisyydellä 100 - 500 metriä vesistöstä sijaitsee noin 600 asuinrakennusta.

6 MAATALOUS

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (ympäristöministeriö 1988) maataloudelta edellytetään suhteellisesti samaa kuormituksen vähennystä kuin muiltakin meri- ja sisävesialueille kuormitusta aiheuttavilta toiminnoilta. Tämä merkitsee karjatalouden kuormituksen merkittävää vähentämistä ja peltoviljelyn kuormituksen vähentämistä noin kolmanneksella vuoden 1987 tasosta. Maataloudesta aiheutuvan kuormituksen vähentämiseksi tulee kehittää ja toteuttaa vesiensuojelutoimia sekä karjataloudessa että peltoviljelyssä. Samalla pyritään huolehtimaan siitä, että käytettävissä on valtion rahoitustukea kuormituksen vähentämistoimien nopeuttamiseen.

Maatalouden vesiensuojelun edistäminen perustuu suurelta osin neuvontaan ja ohjaukseen. Vesiensuojelua edistävä keskeinen toimenpide on tilakohtaisten ympäristöhoitosuunnitelmien laatiminen kaikille toimintaa jatkaville karja-, kasvinviljelytiloille. Vesiensuojelun ja tuotannon välille voidaan löytää tasapaino jo tilatasolla.

Vesiensuojelu edellyttää yhteistyötä eri viranomaisten, maaseutujärjestöjen ja tuottajien kanssa. Maaseutuhallinto voi taloudellisin päätöksin rahoituksen avulla ohjata lantaväestöjen perusparannusta (kunnostusta ja laajentamista). Kesannointisäädöksin voidaan suosia vesiensuojelullisesti edullista viherkesannointia. Myös maisemaviljelyssä vesiensuojelu on yhtenä perusteena.

Ehdotus maaseudun ympäristöohjelmaksi (ympäristöministeriö 1992c) on laadittu em. valtion periaatepäätöksen toteuttamiseksi maataloutta koskien. Ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö edellyttävät ohjelman toteuttamista. Toteuttaminen aloitettiin nimeämällä vesiensuojelullisin perustein maatalouden vesiensuojelun painopistealueet. Vesi- ja ympäristöhallitus on valinnut Liminganlahteen laskevien vesistöjen valuma-alueen yhdeksi painopistealueeksi. Vuonna 1994 laadittiin Oulun maaseutuelinkeinopiirin johdolla ao. tahojen yhteistyönä maaseudun ympäristön- ja maisemanhoidon tukiohjelma. Liminganlahteen laskevia vesistöjä koskien vesiensuojelun ohjelmointi tapahtuu keskeisesti tässä vesiensuojelun yleissuunnitelmassa. Ohjelmassa ympäristönsuojelun keskeiseksi periaatteeksi otettu ympäristönsuojelun edistäminen rahoituksellisin, neuvonnallisin ja viljelijöiden vapaaehtoisuuteen perustuvien toteutuskeinoin. Ohjelman tarkoituksena on ollut samalla etsiä keinoja, joilla voidaan lisätä maatalous- ja ympäristöviranomaisten sekä maaseutuneuvonnan ja tuottajien keskinäistä yhteistyötä. Keskeisin vastuu toteutuksen valmistelusta on asetettu maatalous- ja ympäristöviranomaisille.

Valtion budjetissa maatalouden vesiensuojeluun osoitettu ympäristönsuojeluavustusestämääräraha on tällä hetkellä riittämätön. Selvää tarvetta maatalouden vesiensuojelun parantamiseen on, samoin kuin halukkuutta itse viljelijöiden parissa. Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 asetetun maatalouden vesiensuojelun tavoitetason saavuttaminen edellyttää maatalouden vesiensuojeluun suunnatun tuen lisäämistä ja lisäksi määrääjän jatkamista.

6.1 Peltoviljely

Maatalouden aiheuttamasta kokonaiskuormituksesta on peltoviljelyn osuus arvioitu yleensä suurimmaksi. Kasvinravinne-, torjunta-aine- ja kiintoainehuuhtouman määrään vaikuttavat monet tekijät mm. pellon sijainti vesistöön nähden, pellon maaperä ja -kaltevuus, salaojitus ja mahdolliset suojakaistat tai -vyöhykkeet sekä käytetty viljelytekniikka. Viljelyedellytysten parantamiseen tarkoitetut toimenpiteet ovat useimmiten samansuuntaisia kuin peltoviljelyn vesistökuormituksen pienentämiseen tarkoitetut toimenpiteet. Parannettaessa ravinteiden hyväksikäyttöä pellossa, käytetään ravinteista suurempi osa hyödyksi siellä missä se on tarkoitettukin ja samalla vesistöhaitat vähenevät.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (ympäristöministeriö 1988) on tavoitteeksi asetettu peltoviljelyn vesiensuojelutoimien kehittäminen ja toteuttaminen niin, että viljelystä aiheutuva fosforikuormitus vähenee kolmasosaan nykyisestä tasosta. Tavoiteohjelmassa on todettu kiintoainehuuhtoumien, eroosion ja typpikuormituksen vähenevän samalla huomattavasti. Lisäksi on edellytetty että, avokesannoinnista ja muista tuotantoa ohjaavista toimista aiheutuva vesistökuormituksen kasvu pyritään estämään.

Ehdotuksessa maaseudun ympäristöohjelmaksi (ympäristöministeriö 1992c) peltoviljelyn vesiensuojelun päämääränä on vähentää viljelystä johtuvaa pinta- ja pohjavesien kuormitusta niin, että vesien tilan huononeminen estyy ja likaantuneiden vesien tila paranee. Samalla päämääränä on viljelyn harjoittaminen sekä lyhyellä että pitkällä tähtäyksellä kestävästi siten, että peltojen monipuolinen kasvukyky säilyy ja ympäristökuormitus olisi mahdollisimman vähäistä.

Pellon peruskunnolla ja vesitaloudella on merkittävä osuus kiintoaineen ja siihen suureksi osaksi sitoutuneen fosforin huuhtoutumiseen. Maan rakenteen ja peruskuivatuksen tulee olla kunnossa. Peltojen tiivistyminen lisää pintavaluntaa ja samalla myös kiintoainehuuhtouma kasvaa. Salaojitus vähentää kiintoainehuuhtoumaa ja fosforipäästöjä, toisaalta salaojituksen on todettu lisäävän jonkin verran typen huuhtoumaa. Salaojitetussa, rakenteeltaan hyvässä pellossa vesi imeytyy tasaisesti peltoon jolloin pintavalunnan ja sarkaojien aiheuttamat suuret kiintoainehuuhtoumat vähenevät merkittävästi. Myös kasvien kannalta tärkeä veden nousu muokkauskerrokseen on tällöin hyvä.

Turvemailla pellon pintakerroksen (0–60 cm) typpipitoisuudet ovat keskimäärin viisinkertaiset verrattuna kivennäismaapeltoihin. Typen huuhtoutuminen salaojitetuilta turvepelloilta on todettu noin kolminkertaiseksi verrattuna kivennäispeltoihin. Turvepelloilta myös liukoisessa muodossa olevan fosforin huuhtoutumisen uhka on yleensä suuri. Turvemailla suositellaan viljeltäväksi monivuotista nurmea. Viljeltävät turvemaat on ojitettava niin tehokkaasti, että saavutetaan kantava pellon pinta ja riittävä ilmatila kasvien juurille. Liian tehokas kuivatus kiihdyttää turpeen hajoamista ja siten myös ravinteiden huuhtoutumista (maa- ja metsätalousministeriö 1992). Turvepeltojen salaojitus on ollut tähän mennessä vähäistä.

Pelloilta lähtevän kiintoaineen vesistöön kulkeutuminen on tarkoituksenmukaista estää mahdollisimman varhain jo pelto-ojissa. Kiintoaineen kulkeutumista voidaan ojissa vähentää virtausta hidastamalla, mm. pohjapadon tai vastaavan virtausta hidastavan kynnyksen avulla. Laskeutusallas on useimmiten tarpeen juuri ennen ojavesien laskua vesistöön. Virtausta hidastavat pohjapadot sekä laskeutusaltaat voidaan sijoittaa

kohtiin, missä virtaukset luonnollisestikin hidastuvat. Laskeutusaltaita voidaan kehittää kosteikkojen suuntaan siten, että osa altaan alasta olisi kasvillisuuden peitossa. Tällöin ne pidättävät kiintoaineen lisäksi myös kasvinravinteita. Ojitustyönaikaista kiintoainehuuhtoumaa voidaan vähentää työnaikaisten tilapäisten laskeutusaltaiden avulla.

Temmesjoen valuma-alueen pinta-alasta peltoa on 18 %. Liminganlahteen laskevien Perämeren valuma-alueiden (Lumijoki, Peräoja) peltoprosentti on 22 %. Suurin osa pelloista on avo-ojitettu (taulukko 14), joskin alueen salaojitus on tällä hetkellä voimakasta.

Taulukko 14. Vesistöalueen viljelykäytössä olevat peltopinta-alat (maatalouslaskenta 1990 ja ympäristötietokeskus, maankäyttökisteri).

Kunta	Peltopinta-ala			
	Kokonais- peltoala ha	Viljelyksessä oleva ha	Salaojitettu %-osuus %	Vesistöalueella viljelyssä ha
Oulunsalo	1420	1097	10,4	366
Kempele	2783	2392	2,8	1914
Liminka	8254	7757	18,7	7757
Lumijoki	4515	4229	16,2	4229
Tyrnävä	10765	10366	24,3	10366
Temmes	1683	1482	16,7	1186
Vaala (Pelso)		850		850
Yhteensä				26668

6.1.1 Peltoviljelyn vesistökuormitus

Liminganlahden alueella viljanviljelyn alan osuus koko peltoalasta on 63 %, avomaaviljelyn osuus 4 %, nurmen osuus 25 % ja kesannon osuus 7 % (maatalouslaskenta 1990). Kesantoalasta arvioidaan olevan viherkesantoa noin 60 %. Peltoviljelyn ominaiskuormitukseksi on arvioitu fosforille 0,9–1,8 kg/ha ja typelle 7,6–20 kg/ha vuodessa (maa- ja metsätalousministeriö 1992). Taulukossa 15 esitetyssä kuormitusarviossa peltoviljelyn kokonaiskuormitus valuma-alueittain on laskettu käyttäen seuraavia fosforin ominaiskuormituslukuja:

viljanviljely	1 kg/ha a
avomaaviljely	2 kg/ha a
nurmi	0,6 kg/ha a
avokesanto	2 kg/ha a
viherkesanto	0,6 kg/ha a

Typpekuormitus on laskettu käyttäen ominaiskuormitusta 17 kg/ha vuodessa. Peltoviljelyn vuotuiseksi eroosioksi arvioidaan keskimäärin 1000 kg/ha. Kesannon ja nurmen kiintoainekuormitukseksi arvioidaan noin kolmasosa em. peltoviljelyn keskimääräisestä kuormituksesta.

Taulukko 15. Suunnittelualueen peltopinta-alat (ha) (maatalouslaskenta 1990, ympäristötietokeskus maankäyttörekisteri) sekä kasvinravinne- (kg/a) ja kiintoainekuormitus (tn/a) valuma-alueittain (laskentaperusteet tekstissä).

	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.39	84.40	Muut	Yht.
Pelto-ala	5867	3583	417	4535	4406	2034	2238	2735	2747	28562
Viljelykäytössä	5574	3404	396	4308	4186	1932	2037	2489	2472	26798
Fosfori	5311	3243	377	4105	3988	1841	1941	2372	2355	25533
Typpi	94758	57868	6732	73236	71162	32844	34629	42313	42024	455566
Eroosio	4385	2678	311	3389	3293	1520	1602	1958	1946	21082

6.1.2 Vesiensuojelumahdollisuudet

6.1.2.1 Hyvät viljelymenetelmät

Viljelytekniikalla, ts. kasvinvuorotuksella, maanmuokkauksella, kesannoinnilla, lannoituksella ja kasvinsuojelulla saadaan ympäristön ja tuotannon kannalta hyvä lopputulos vain, jos niistä muodostuu toimiva kokonaisuus.

Viljelijän pitämä lohkokohmainen kirjanpito sadosta, käytettyjä lannoitemääristä ja kasvinsuojeluaineista mahdollistaa tehokkaan sekä taloudellisen tuotannon ja ympäristönhoidon suunnittelun..

Kasvinvuorotus

Kasvinvuorotuksella voidaan lisätä peltojen kestävyyttä ja ehkäistä kasvinsuojeluongelmia, mikä samalla vähentää torjuntatarvetta.

Maanmuokkaus

Maanmuokkaus lisää aina kiintoainehuuhtoumia. Kiintoaineen huuhtoutumista voidaan vähentää siirtämällä muokkaus mahdollisuuksien mukaan syksystä kevääseen. Tällöin pellot ovat syyssateiden ja kevättulvan ajan kasvipeitteisiä tai sängellä. Vaihtoehtoisesti voidaan keventää muokkausta ja siirtyä aurattomaan viljelyyn. Vesistöjen läheisyydessä kyntö rantaviivan suuntaisesti vähentää pintaeroosiota ja samalla vesistökuormitusta. Sateisina kesinä voidaan harkita muokkauksen keventämistä esim. muokauskertoja vähentämällä.

Kevennetyn maanmuokkauksen etuja ovat mm. (maa- ja metsätalousministeriö 1993):

- Maan pintakerroksen humus lisääntyy ja mururakenne paranee
- kastematojen ja lierojen hyötyvaikutus lisääntyy
- pohjamaan tiivistyminen vähenee ja kyntöantura huokoistuu
- rinneohkojen eroosio pienenee
- muokkauuskustannukset pienenevät.

Syysmuokkauksen keventämisellä tai muokkauksen siirtämisellä kevääseen niillä peltoaloilla, joilla se on mahdollista, on arvioitu voivan vähentää peltoviljelyn fosforikuormitusta noin 15 % (maa- ja metsätalousministeriö 1992).

Kesannointi

Avokesannointi lisää kiintoainehuuhtoumaa, sillä paljaalta, kasvittomalta maaperältä eroosio on voimakasta. Samasta syystä myös kynnökseltä huuhtoutuu suuria kiintoainepitoisuuksia. Avokesantoa tulisi käyttää vain poikkeustapauksissa. Samalla avokesannoinnin käytön tulisi olla lyhytaikaista, korkeintaan yhden kasvukauden kestävä.

Monivuotinen nurmi vähentää huuhtoumaa. Tämän johdosta suoraan vesistöön rajoittuvilla pelloilla tulisi suosia monivuotista nurmiviljelyä ja viherkesannointia sekä välttää avokesannointia, juurikasvien, perunan ja vihannesten viljelyä.

Suojavyöhykkeeksi perustettu viherkesanto voidaan laskea velvoitekesannointialaksi, vaikka sen pinta-ala olisi alle puoli hehtaaria.

Lannoitus

Lannoituksen oikealla määrällä ja ajankohdalla voidaan merkittävästi vaikuttaa pellon ravinnehuuhtoumiin vähentämättä satotasoa. Lannoitustaso suositellaan suunniteltavaksi lohkokohtaisesta kasvien tarpeiden ja kohtuullisten satotoiveiden perusteella. Karjanlannan ravinnearvo tulee lannoituksen suunnittelussa ottaa aina huomioon. Tällöin ei ravinteita tavanomaisissa sää- ja kasvuolosuhteissa jää maahan huuhtoutumiselle alttiissa muodossa tai ylimäärin. Normaalista pienempi sato ja siten pienempi ravinteiden poistuma pellostä huomioidaan seuraavan vuoden lannoituksessa.

Säännöllisesti noin 3 – 5 vuoden välein tehtävä peltolohkokohmainen viljavuustutkimus mahdollistaa riittävän lannoituksen optimoinnin. Viljavuustutkimuksessa selvitetään ainakin fosforin, kalin ja hivenravinteiden määrät sekä maan happamuus.

Suurelta ylilannoitukset eivät lisää pellon taloudellista tuottoa, sillä kustannukset muodostuvat suuremmiksi kuin saavutettava kasvunlisäys. Ylilannoitusten aiheuttama ravinnehuuhtoumien kasvu on kuitenkin huomattava. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistiossa, hyvät viljelymenetelmät (1993) on esitetty, että varastolannoitukseen ei ole aihetta yleensä muulloin kuin fosforin suhteen nurmien perustamisen yhteydessä.

Sijoituslannoitus vähentää ravinteiden huuhtoutumista ja yhdessä happamien maiden kalkituksen kanssa parantaa olennaisesti kasvien maahan sitoutuneen fosforin hyväksikäyttömahdollisuuksia, vähentäen samalla tarvittavaa lannoitemäärää. Ehdotuksessa maaseudun ympäristöohjelmaksi (ympäristöministeriö 1992c) on fosforilannoituksen keskimääräiseksi tavoitteelliseksi tasoksi esitetty 15 – 20 kg/ha ja typpilannoituksen vastaavaksi tasoksi noin 90 – 110 kg/ha. Lannoitemäärä sovitetaan viljeltävän kasvin mukaan. Lannoituksessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota korkeiden käyttömäärien vähentämiseen.

Taulukko 16. Lannoituksen suunnittelu suunnittelualueella, maatilojen ympäristönhoitosuunnitelmat 1991–1993 .

Kunta	Perustuu alle 5 v. vanhaan viljavuustutkimukseen	Viljavuustutkimusta ei ole tehty koskaan
Oulunsalo	63 %	10 %
Kempele	43 %	18 %
Liminka	28 %	16 %
Lumijoki	30 %	25 %
Tyrnävä	12 %	29 %
Temmes	20 %	5 %

Kasvinsuojeluaineet

Peltoviljelyssä käytettävät torjunta-aineet ovat vesistöön joutuessaan haitallisia koko vesistön ekosysteemille. Torjunta-aineiden huuhtoutumismäärään vaikuttavat käyttöhuolellisuuden lisäksi pääasiassa niiden hajoamisnopeus ja sitoutuminen maahan. Torjunta-aineita on käytettävä ohjeiden mukaisesti.

Tasaisesti levitettynä torjunta-aineiden määrää voidaan vähentää niiden käyttötarkoituksen mukaisen tehon silti huonontumatta. Torjunta-aineruiskutusten hyötysuhde on nykyisin huono. On arvioitu, että vain noin kymmenesosa levitetystä torjunta-aineesta tavoittaa torjuntakohteensa (maa- ja metsätalousministeriö 1992).

Torjunta-aineiden kokonaiskäyttömäärää (-tarvetta) voidaan pienentää merkittävästi tuotannon tasapainottamisella, monivuotisella viherkesannoinnilla sekä korvaavien torjuntamenetelmien käyttöönotolla. Viljelykierto, kasvinvuorotus ja kasvilajikkeiden valinta voidaan toteuttaa siten, että torjunta-aineiden käyttötarve pienenee (ympäristöministeriö 1992c). Torjunta-aineiden käyttömäärää voidaan vähentää, mikäli viljelijällä on saatavissa riittävästi ajantasalla olevaa asiantuntijatietoa torjuntatarpeesta. Tietoa tarvitaan mm. sääennusteesta, kasvuston kehityksestä ja tulevasta torjunta-aineiden käyttötarpeesta ts. tuholaisten määrästä. Em. tietoja hyödyntämällä torjunta voidaan ajoittaa ja kohdentaa todellisen tarpeen mukaan. Torjunta-aineet vaikuttavat torjuntakohteen lisäksi myös viljeltävään kasviin.

Torjunta-aineiden vesistöön pääsyn estämiseksi on erityisen tärkeää pidättäytyä niiden käytöstä ojien ja vesistöjen läheisyydessä. Torjunta-aineiden levitys on tarkinta ja viljelijän kannalta turvallisinta testatuilla ja annostelultaan tarkoilla laitteilla. Testauksen lisäksi myös levityskaluston huolto on hoidettava asianmukaisesti. Ruiskuja ei saa puhdistaa suoraan vesistöön.

Eroosion estäminen vähentää maahan sitoutuneiden torjunta-aineiden vesistöön kulkeutumista.

Vesiensuojelun kannalta kasvien, joiden kemiallisen torjunnan (käsittelyn) tarve on ilmeistä, esim. peruna, sokerijuurikas, viljelyä rantapelloilla tulee välttää.

Torjunta-aineiden käyttömäärää on arvioitu voitavan vähentää tarpeen mukaisen käytön avulla noin 10 - 15 %. Ruiskujen testauksella ja tarkastuksella on arvioitu

päästävän 10 – 15 % vähennykseen. Samansuuruiseen noin 10 – 15 % vähennykseen voidaan päästä myös viljelyteknisin toimin. Neuvonta ja koulutus on arvioitu tärkeäksi osaksi torjunta-aineiden käytön vähentämisessä (ympäristöministeriö 1992c).

Taulukko 17. Kasvinsuojeluaineiden käyttö suunnittelualueella, maatilojen ympäristönhoitosuunnitelmat 1991 – 1993 .

Kunta	Kasvinsuojeluaineita käytetty, %- tiloista	Oma ruisku, %-tiloista
Oulunsalo	47 %	33 %
Kempele	78 %	43 %
Liminka	89 %	76 %
Lumijoki	79 %	63 %
Tyrnävä	80 %	97 %
Temmes	82 %	66 %

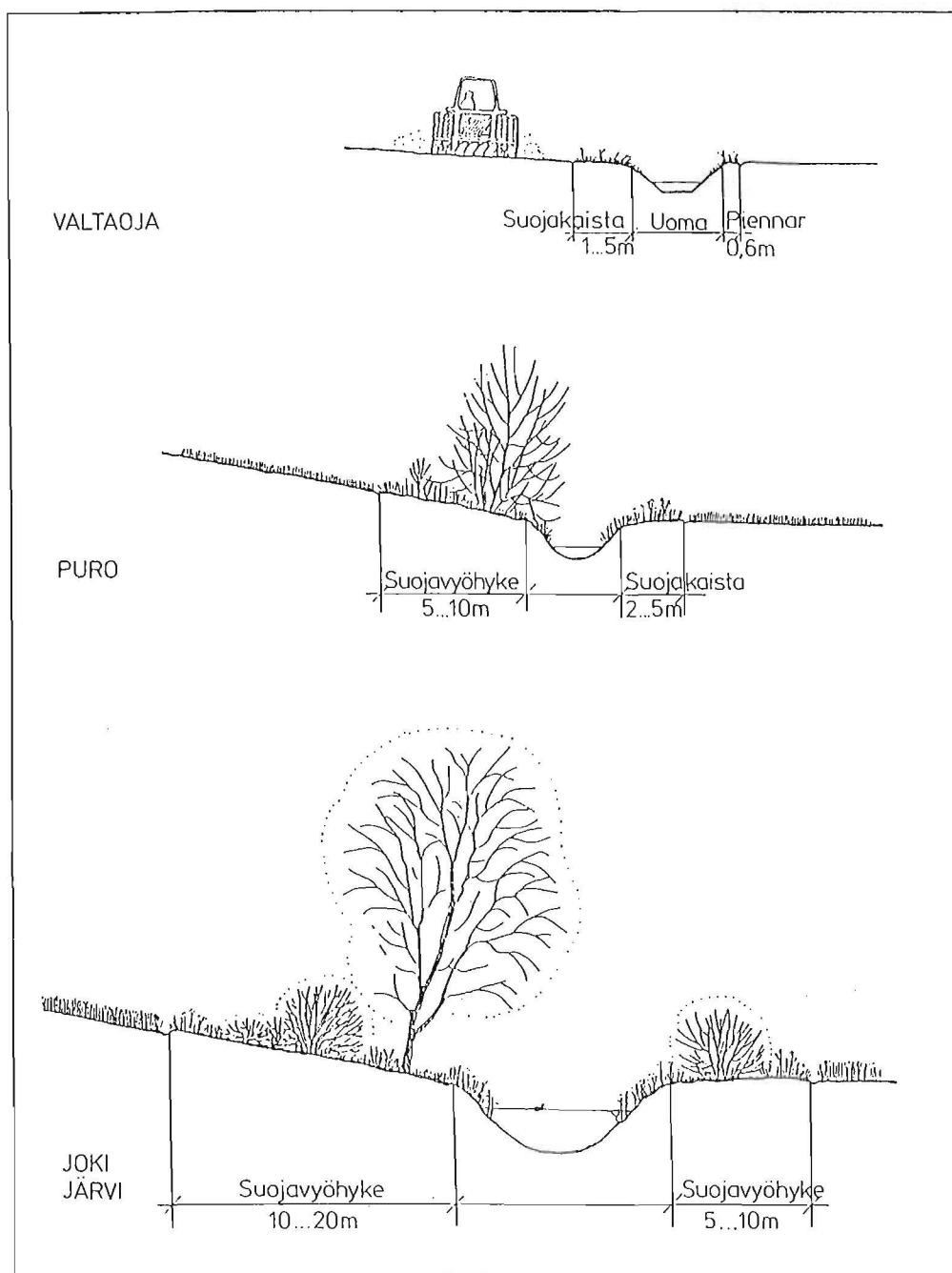
6.1.2.2 Suoja-alueet

Peltoviljelystä aiheutuvaa kuormitusta voidaan vähentää suoja-alueilla. Suoja-alueiden tarkoituksena on estää eroosiota sekä pintavalumien aiheuttamien kiintoaine-, ravinne- ja torjunta-ainehuuhtoumien pääsyä vesistöön. Vesiensuojelun kannalta suoja-alueena voidaan pitää myös ns. rajoitusvyöhykettä. Rajoitusvyöhyke on alue, jota viljellään rajoitetusti. Rajoitus voi koskea alueen lannoitusta tai jonkin kasvin viljelyä ranta-alueella. Esimerkiksi perunasarkojen päästeet perustetaan nurmelle. Rajoitusvyöhyke on leveämpi kuin suojavyöhyke.

Suoja-alueella tarkoitetaan tiheän ja pysyvän kasvillisuuden peittämää viljelemätöntä aluetta pellon ja vesistön välissä. Suoja-alueista suositellaan käytettäväksi kuvan 8 mukaisia nimityksiä. Suojavyöhykkeet ja -kaistat monipuolistavat alueen kasvistoa, eläimistöä ja maisemakuvaa. Suoja-alueiden kasvillisuus käyttää sinne kulkeutuneita ravinteita hyväkseen.

Vesilain (6 luku 4 §) mukaan ojaan kuluu vähintään 60 cm piennar kummailekin puolelle. Suoja-alueet vaikuttavat myös ojien kunnon säilymiseen vähentämällä kiintoainehuuhtoumaa ja ojien sortumista.

Suojavyöhykkeitä suositellaan muodostettavaksi kaikille vesistöön rajoittuville pelloille, mutta etenkin viettäville jokivarsi- ja rantapelloille. Suojavyöhykkeiden leveys määräytyy alueen maaperän (-lajin), pinnanmuodostuksen sekä pellon käytön ja mm. muokkausajankohdan ja -intensiteetin mukaan. Mallilaskelmien perusteella on arvioitu, että karkeilla kivennäismailla jo 1–3 m levyiset kaistat pystyisivät pidättämään parhaimmillaan puolet eroosioaineksesta. Hiesu- tai savipelloilla vastaavan tehon saavuttamiseen tarvittaisiin 5–10 m leveä kaista. Koska fosfori ja ilmeisesti myös maahan sitoutuneet torjunta-aineet kulkeutuvat vesistöön hienoimman eroosioaineksen mukana, on suojakaistojen teho niiden suhteen todennäköisesti huomppi kuin kokonaiseroosion torjunnassa (maa- ja metsätalousministeriö 1992).



Kuva 8. Suoja-alueet: piennar, suojakaista ja suojavyöhyke (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 1990).

Suojavyöhykkeitä ja -kaistoja tulisi hoitaa. Puiden ja pensaiden istuttaminen suojavyöhykkeelle voi maisemallisista syistä olla eduksi asutuksen läheisyydessä. Purojen varjostuksella, istuttamalla puita ja pensaita suojavyöhykkeelle, parannetaan kalojen elinmahdollisuuksia. Suoja-aluetta voidaan käyttää myös riistapeltona, jättämällä syksyllä kapea kaista vesistön ja ojien varresta puimatta.

Ehdotuksessa maaseudun ympäristöohjelmaksi (ympäristöministeriö 1992c) on suositettu että, tapauskohtaisesti voimakkaasti viettävät (kaltevuus yli 10 %) pellonosat ja toistuvasti tulvan alle jäävät pellonosat tai peltolohkot voidaan erikseen tehdyn sopimuksen mukaisesti jättää pois viljelystä. Edellä mainituista viljelystä pois jät-

tyistä alueista voidaan muodostaa suojavyöhykkeitä ja tulva-alueista vaihtoehtoisesti myös kosteikkoja.

Suoja-alueet Temmesjoen vesistöalueella (Törmälä 1993)

Temmesjoen vesistöalueen peltojen suoja-alueiden leveyttä, kasvipeitteisyyttä ja kuntoa selvitettiin maastokartoituksin touko – kesäkuussa vuonna 1993 neljältä erityyppiseltä jokiuomalta, jotka olivat Tyrnävänjoen alaosa, Ruotsinoja, Leppioja ja Kivioja. Suoja-alueiden lisäksi selvitettiin uomien luiskien kunto, leveys, korkeus, kasvipeitteisyys ja sortumat.

Uomien valuma-alueen maaperä on pääosin hietaa ja hiesua, happamien sulfaattimaiden osuus alueella on suuri. Kiviojan täydennysperkaus suoritettiin vuosina 1983 – 1988, Ruotsioja perattiin 1980 –luvun lopussa.

Taulukko 18. Tyrnävänjoen, Ruotsinojan, Kiviojan ja Leppiojan valuma-alueiden yleiskuvaus.

Uoma	Pinta-alasta	Rantaviivasta			
	Peltoa	Nurmi	Kylvös	Metsä	Tontti
Tyrnävänjoki	75 %	26 %	45 %	4 %	25 %
Ruotsinoja	51 %	23 %	38 %	25 %	14 %
Kivioja	38 %	31 %	54 %	9 %	6 %
Leppioja	40 %	17 %	56 %	10 %	17 %

Taulukko 19. Pientareen ja suoja-alueiden leveydet, % -osuus rantaviivasta.

Leveys	Tyrnävänjoki	Ruotsinoja	Kivioja	Leppioja
Piennar < 0,6 m	2,5 %	18,5 %	4,5 %	4,0 %
Piennar 0,6–1,0 m	13,0 %	18,5 %	70,0 %	35,0 %
Suojakaista 1–5 m	69,0 %	36,5 %	25,5 %	57,0 %
Suojavyöhyke 5–10 m	2,5 %	22,5 %	0	4,0 %
Suojavyöhyke > 10 m	13,0 %	4,0 %	0	0

Suoja-alueiden kasvillisuus oli yleensä tiheää. Heinän ja pensaiden lisäksi etenkin Tyrnävänjoen varressa kasvoi suoja-alueilla myös lehtipuita. Suoja-alueiden leveydet vaihtelivat myös saman peltolohkon sisällä. Ruotsinojan varrelta puuttui usein myös vesilain mukainen piennar.

Tyrnävänjoen alaosa on jyrkkäluiskainen, korkeus noin 3,5 metriä. Jokisuulla maalaji on helposti sortuvaa hiesua. Joen alaosalla esiintyi sortumia. Luiskan kasvillisuus on monipuolista (puita, pensaita ja heinikkoa) ja tiheää.

Ruotsinojan luiskien leveys oli keskimäärin 1,6 metriä ja korkeus 1,7 metriä. Oja leveni ja luiskat loivenivat alaspäin mentäessä. Luiskilla kasvoi jonkin verran moni-

vuotista heinää ja pajua, paikoin myös koivua. Luiska oli paikoin liettynyt, sortumia esiintyi runsaimmin paikoilla, joiden kasvillisuus oli niukka tai puuttui kokonaan.

Kiviojan luiskien leveys oli keskimäärin 2 metriä ja korkeus 1,5 metriä. Luiskilla kasvoi runsaasti heinää, jonkin verran pajua ja paikoitellen myös koivua. Luiskat olivat pääosin hyvässä kunnossa.

Leppiojan luiskat ovat yläosalla jyrkkiä, ne loivenevat alaspäin mentäessä. Luiskilla kasvaa heinää, pajua ja yläosalla lehtipuita. Alaosalla luiskat oli raivattu. Luiskat ovat noin 1 metrin levyisiä ja 1,5 – 2 metriä korkeita. Sortumia esiintyi paljon, etenkin joen yläosalla. Paikoin lehmien laitumet ylsivät ojaan saakka, jonka johdosta luiskat olivat loiventuneet, kasvillisuus hävinnyt ja oja liettynyt.

6.1.2.3 Peltojen peruskuivatus

Peruskuivatuksella tarkoitetaan ojitusta ja vesistön järjestelyä, jotka mahdollistavat tarkoituksenmukaisen paikallisojituksen suorittamisen. Peruskuivatuksen ensimmäinen vaihe sisältää ennestään kuivaamattomalla alueella suoritettua kuivatusta. Toinen vaihe käsittää jo kertaalleen kuivatun alueen uudelleen kuivattamista, yleensä salaojitusta varten.

Peruskuivatuksen ensimmäinen vaihe on kertaalleen tehty lähes kaikkialla. Peruskuivatuksen painopiste maataloudessa on nykyisin valtaojien perkauksissa, joita tehdään salaojituksen vaatiman suuremman kuivatussyvyyden ja turvemaiden painumisen vuoksi. Valtaojien perkaustarvetta lisäävät myös laajat metsäojitukset.

Ojitusteknisillä vesiensuojelutoimenpiteillä vähennetään peruskuivatuksen uoma-eroosiota, pysäytetään ojista irronnutta ja ojituksen ulkopuolelta tullutta kiintoainetta.

Ojitusteknisiä toimenpiteitä ovat:

- pohjapato; jonka avulla alennetaan virtausnopeutta eroosioherkällä kohdalla ja pidetään yläpuolinen vedenkorkeus riittävänä alivirtaamakausina
- putousporras; jonka avulla alennetaan virtausnopeutta eroosioherkällä kohdalla
- putkiojitus; eroosioherkät avo-ojat voidaan korvata putkiojilla
- toispuoleinen kaivu; vähennetään luiskien sortumisvaaraa
- massojen vaihto; korvataan eroosioherkät luiskat veden kulutusta paremmin kestäväällä materiaalilla
- pohjan vahvistaminen; estetään paineellisen pohjaveden aiheuttama pohjan murtuminen
- luiskien kaltevuus; luiskien kaltevuutta mitoitettaessa otetaan huomioon luiskan maalaji ja veden virtausnopeus tulva-aikana
- luiskien nurmetus, istutukset; estetään luiskien sortuminen
- uomien linjaus; vältetään jyrkkiä mutkia
- laskeutusaltaat; pysäytetään liikkeelle lähtenyt kiintoaine
- suojavyöhykkeet; estetään kiintoaineen kulkeutuminen ojaan.

Kaivumassojen kalkituksella vähennetään tarvittaessa kuivatuksen aiheuttamaa happamoitumista.

Vesiensuojelu edellyttää peruskuivatuksen toteuttamista siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän työaikaista haittaa. Vesiensuojelun kannalta herkillä alueilla

peruskuivatus voi määrätyissä tapauksissa vaatia normaalista poikkeavia menetelmiä mm. väliaikaisten patojen rakentamista, työn ajoittamista määrättyyn vuodenaikaan ja maisemallisesti aralla osuudella erityistekniikan käyttöä.

Peruskuivatukseen liittyvissä ojien ja purojen perkauksissa tulisi ottaa huomioon myös alueelliset virkistyskäyttö- ja maisemanäkökohdat. Valtaojien ja purojen perkauksissa voidaan jättää sopiviin kohtiin kosteikkoja, joilla on sekä maisemallista arvoa että ne voivat vähentää kasvinravinnepitoisuuksia. Luontaisten kosteikkojen ja tulva-alueiden kuivattaminen on vesiensuojelun kannalta haitallista. Lisäksi tällaiset viljelyn kannalta usein vähämerkitykselliset alueet on perusteltua jättää tai palauttaa luonnontilaisiksi, esimerkiksi uusintaojituksien ja perkauksien yhteydessä (Heino ym. 1992).

Happamat sulfaattimaat: Pohjois-Pohjanmaalla happamat sulfaattimaat paikantuvat Oulun eteläpuolella sijaitseville peltoalueille, pääasiassa korkeuden 40 m mpy alapuolelle.

Temmesjoen vesistöalueella on korkeuden 40 m mpy alapuolella 19 000 ha peltoa. Täydennyskuivatustarvetta alueella on 10 050 ha (53 % peltoalasta). Lumijoen vesistöalueella peltoala korkeuden 40 m mpy alapuolella on 2 700 ha. Täydennyskuivatustarvetta alueella peltoalueella on arvioitu olevan 1 325 ha (49 % peltoalasta) (Palko ym. 1988).

Happamien sulfaattimaiden esiintymistä on Temmesjoen valuma-alueella tarkemmin tutkittu ainakin Ruhko-ojan ja Ruotsinojan valuma-alueilla. Ruhko-ojan valuma-alueesta noin 75 % on happamia sulfaattimaita (Palko ja Myllymaa, 1987). Ruotsinojan valuma-alueesta on 21 % happamia sulfaattimaita. Peltoalasta kuitenkin noin 60 % sijaitsee happamilla sulfaattimailla (Palko ym. 1988).

Temmesjoen vesistön happamuustilan Palko ym. (1988) ovat arvioineet kriittiseksi.

Ojitus happamilla sulfaattimailla vaikuttaa alapuolisen vesistön happamuuskuormitukseen kolmella tavalla (Palko ym. 1988):

1. Kuivatusojien perkausmassojen hapettumisen seurauksena vapautuu happamuutta
2. Kuivatusojien välittömässä läheisyydessä kuivatus tehostuu, jolloin rikkiyhdisteet luovuttavat happamuutensa kuivuvista maakerroksista
3. Syvemvät valtaojat ja niistä aiheutuva paikalliskuivatuksen tehostuminen (avoojitus ja salaojitus) edesauttavat happamuuden vapautumista.

Kuivatuksen happamuutta lisäävä kokonaisvaikutus on suurimmillaan 2-3 vuotta kuivatuksen jälkeen. Salaojitus aiheuttaa nopean hapettumisreaktion maaprofiilin pelkistyneissä kerroksissa. Happamien sulfaattimaiden potentiaalisessa muodossa sisältämä happamuus vapautuu tällöin suuresta osasta profiilia samanaikaisesti. Avoojitus vapauttaa vastaavan happamuuden pidemmällä aikavälillä.

Poikkeuksellisen huonossa peruskuivatuksessa ja huonossa sarkaojituksessa olevilla happamilla sulfaattimailla sijaitseville pelloille suositellaan aluksi sarkaojituksen kuntoonpanoa. Salaojitus on syytä toteuttaa vasta 5-8 vuoden kuluttua peruskuivatuksen jälkeen (Palko ym. 1988).

Happamilla sulfaattimailla ojitus lisää pellon pintakerroksen happamuutta ja pellon kalkitustarve lisääntyy merkittävästi. Palko ym. (1988) suosittelevat sarkaojituksen kuntoonpanon yhteydessä 7 - 10 tn/ha kalkitusta ja salaojitettaville pelloille 10 - 15

tn/ha kalkitusta, jotta pellon tuotto säilyisi. Kalkituksen teho pysyy riittävänä 4 – 6 vuotta.

Happamilla sulfaattimailla happamuuden pääsyä vesistöön voidaan vähentää korvaamalla normaali salaojitus kalkkisuodinojalla (Palko 1994). Kalkkisuodinojituksen yhteydessä normaali salaojakaivanto täytetään kaivumassojen ja poltetun kalkin seoksella suhteessa 20:1. Kalkkilisäys parantaa maan vedenläpäisevyyttä siten, ettei soranympärysainetta eikä sorasilmäkkeitä salaojitukseen tarvita.

Vesistön happamoitumisen ennaltaehkäisyssä ovat ensisijaisia toimenpiteitä kuivatuksen jaksottaminen normaalia pitemmälle aikavälille ja perkausmassojen tehokas neutralointi.

6.2 Karjatalous

Karjatalouden aiheuttama vesistökuormitus on useimmiten seurausta liian pienistä tai huonokuntoisista lantaloista. Varastotilojen riittämättömyyden vuoksi lantaa, lietelantaa ja virtsaa joudutaan levittämään vesiensuojelun kannalta huonoon aikaan syksyllä ja talvella. Suuri osa syyssateiden aikaan ja hangelle levitetyistä lannan sisältämistä ravinteista huuhtoutuu usein suoraan vesistöön. Vesistövaikutukset ovat kuitenkin suurimmillaan jos huonokuntoisista ja liian pienistä lantaloista pääsee vesistöön suoraa valuntaa. Viljelijän kannalta kaikki vesistöön "karkuun" päässeet ravinteet voidaan laskea lannoitetappioiksi.

Karjatalouden suorilla päästöillä tarkoitetaan sekä suoria valumia lantaloista että lannan talvilevityksestä aiheutuvaa vesistökuormitusta.

Lannan, lietelannan, virtsan ja karjasuojan eri pesuaineiden aiheuttamia vesistövaikutuksia ovat hygieeniset vaaratekijät, vesistön hajuhaitat, rehevöityminen ja lisääntyneen hapenkulutuksen aiheuttamat vesistöjen happitasapainon häiriötilat.

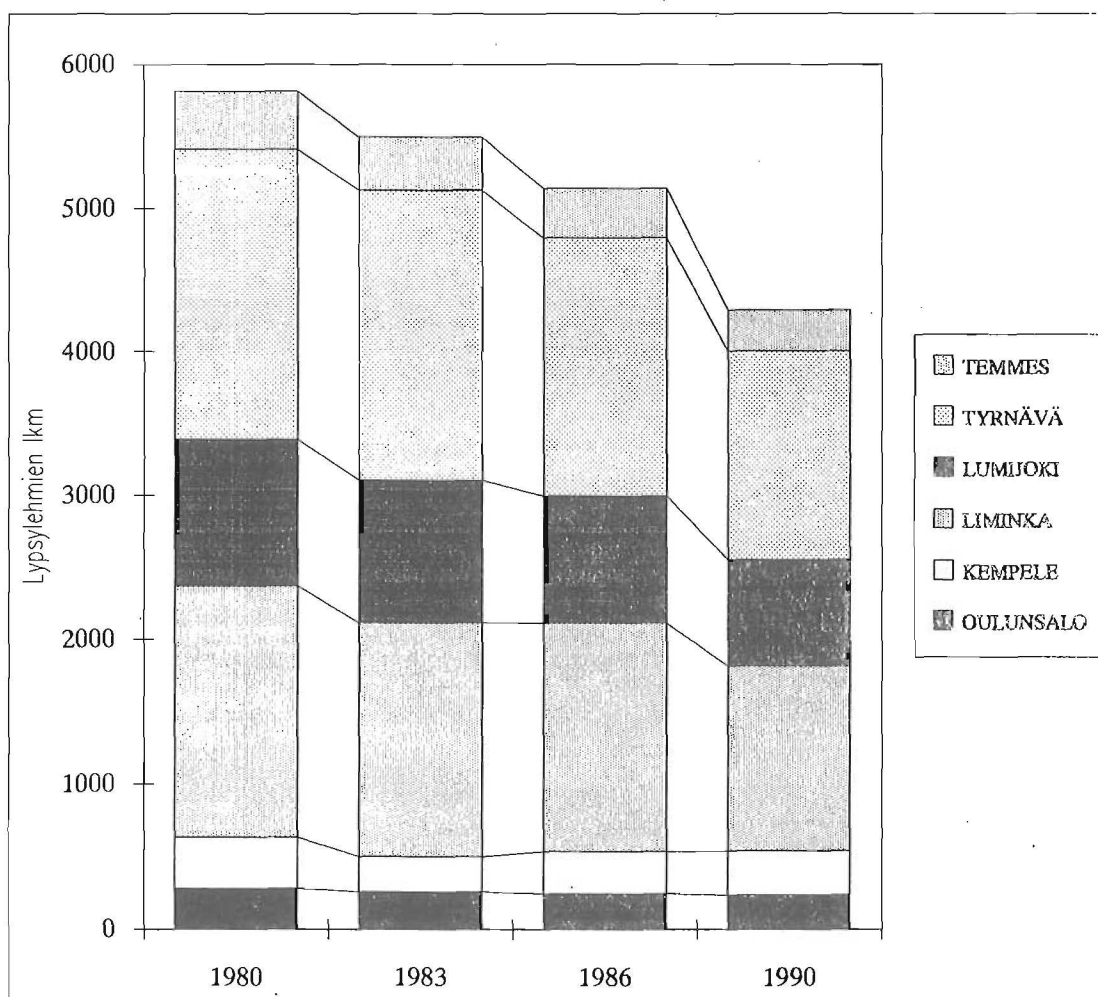
Karjasuojissa muodostuvat pesuvedet, mm. karjasuojien pesuvedet sekä lypsykoneen ja tilatankin pesuvedet tulisi kerätä talteen. Maitohuoneen pesuvedet suositellaan johdettavaksi joko erilliseen tai asuinrakennuksen viemäröintijärjestelmään ja edelleen maaperäkäsittelyyn.

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 (ympäristöministeriö 1988) edellytetään vanhojen karjasuojien lannan ja puristenesteen varastoinnin, käsittelyn ja levityksen saattamista pääosin tasolle, jota uusilta tuotantoyksiköiltä nykyisin edellytetään, ellei tarkoituksena ole karjataloustuotannon lopettaminen vuoteen 1995 mennessä.

Suunnittelualueella suurin osa karjasta on nautaeläimiä. Lypsylehmien lukumäärä on laskenut vuosijaksolla 1980 – 1990 neljänneksellä (taulukko 20 ja kuva 9).

Taulukko 20. Suunnittelualueen kuntien nautaeläin- ja sikamäärät (kpl) vuonna 1990 (maatalouslaskenta 1990)

Kunta	Nautatalous			Sikatalous	
	Lypsy- ja imettäjäleh.	Muu nauta- karja	Nuorkarja	Lihasiat ja porsaas	emakot
Oulunsalo	238	204	245		
Kempele	303	284	315		61
Liminka	1292	1038	1237	73	437
Lumijoki	801	697	812	20	459
Tyrnävä	1448	1141	1895	248	
Temmes	304	268	347	3	
Vaala (Pelso)	173	127	85		
Yhteensä	4559	3759	4936	344	957



Kuva 9. Suunnittelualueen kuntien lypsylehmämäärän (lkm) kehitys vuosina 1980 - 1990 (Oulun maaseutukeskus, maatalouslaskenta 1990).

6.2.1 Karjatalouden vesistökuormitus

Karjatalouden aiheuttama vesistökuormitus arvioidaan vesistöalueen eläinmäärän (nauta + sikamäärä) ja Viitasaaren (1990) esittämien ominaiskuormituslukujen perusteella, jotka ovat seuraavat:

nautakarja	0,44 kg fosforia/ny vuodessa ja	2,5 kg typpeä/ny vuodessa
sika	0,07 " "	0,42 "

Taulukossa 21 esitetään suunnittelualueen karjatalouden kasvinravinnekuormitus kunnittain ja taulukossa 22 valuma-alueittain. Arviossa oletetaan kolmasosan Oulunsalon maataloista sijaitsevan suunnittelualueella ja Kempeleen ja Temmeksen maataloista neljä viidesosaa. Karjatalouden vesistökuormituksen arvioidaan jakautuvan valuma-alueittain peltoviljelyn laajuuden suhteessa.

Taulukko 21. Karjatalouden kasvinravinnekuormitus suunnittelualueella (arviointiperusteet tekstissä).

Kunta	Fosforikuormitus	Typpikuormitus
	kg/a P	kg/a N
Oulunsalo	59	334
Kempele	188	1068
Liminka	979	5576
Lumijoki	631	3599
Tyrnävä	1149	6543
Temmes	185	1053
Vaala (Pelso)	113	644
Yhteensä	3304	18818

Taulukko 22. Karjatalouden kasvinravinnekuormitus (kg/a) valuma-alueittain.

Kuormittava tekijä	Valuma-alue									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.39	84.40	Muut	Yht.
Fosfori (P)	694	430	33	529	529	231	264	297	297	3304
Typpi (N)	3952	2446	188	3011	3011	1317	1505	1694	1694	18818

6.2.2 Vesiensuojelumahdollisuudet

Lantaloiden mitoitus

Karjatalouden aiheuttamien vesistöpäästöjen rajoittamisessa ensisijaiset toimenpiteet ovat lannan varastointilavuuksien lisääminen sekä huonokuntoisten säiliöiden kunnan parantaminen. Toimenpiteillä lantaloiden suorat vesistöpäästöt voidaan estää ja lannan levitys mahdollistetaan vesiensuojelun kannalta edullisena aikana. Kuiva- ja lietelan-

taloiden ja virtsasäiliöiden varastointitilavuudet suositellaan mitoitettavaksi vähintään 12 kuukauden varastointiajalle (taulukko 23). Mikäli lantavarastojen laajentamiselle kehitetään ympäristönsuojelullisesti ja teknistaloudellisesti kilpailukykyistä tekniikkaa, tulisi uusi tekniikka hyväksyä vaihtoehtoisena menetelmänä rahoitustuen piiriin.

Taulukko 23. Kuivalantalan sekä virtsa- ja lietelantasäiliön ohjetilavuudet (m³/eläin) 12 kk varastoimisaikaa varten (vesi- ja ympäristöhallitus 1990, muutos 1992).

Eläinlaji	Varastointitilavuus, m ³ /eläin		
	Kuivike lanta	Virtsa	Liete- lanta
Lypsylehmä	12,0	8,0	24,0
Hieho, emolehmä, lihanauta, siitossoppi	9,0	4,0	15,0
Nuorkarja < 8 kk	3,0	1,5	5,0
Emakko porsaineen	3,0	3,5	7,0
Lihassika, siitossika	0,8	1,2	2,4
Hevonen	12,0	–	–
Poni	8,0	–	–
Lammas, uuhikaritsineen	1,5	–	–
Munituskana, broileriemmo	0,05	–	0,1

Lannanvarastointitilojen mitoitus 12 kuukauden varastointitilavuutta vastaavaksi mahdollistaa karjatalouden suorien päästöjen poistamisen ja vesiensuojelullisesti vääraikaisen lannanlevityksen lopettamisen. Koko maassa karjanlannan kunnollinen varastointi vähentäisi maatalouden koko fosforikuormitusta noin 10 – 15 % ja typpi-kuormitusta enimmillään noin 5 % (maa- ja metsätalousministeriö 1992).

Taulukko 24. Oulun maaseutukeskuksen maatilojen ympäristöhoitosuunnitelmiin liittyvien tilakäyntien (vuosina 1991 – 1993) yhteydessä kartoitettujen lantaloiden lukumäärä, 12 kk varastointitilavuuteen tarvittava lisärakennustarve ja kartoitettujen tilojen lisärakennustarpeen rakennuskustannukset kunnittain.

Kunta	Lantaloiden lukumäärä		Lisärakennus tarve % 12 kk määrästä			Kustannukset Markkaa
	Liete	Kuivike	Liete	Virtsak.	Kuivike	
Oulunsalo	5	12	49%	72%	78%	1 155 000
Kempele	5	10	86%	91%	85%	1 538 600
Liminka	23	73				8 252 000
Lumijoki	15	49				5 035 000
Tyrnävä		96				8 547 100
Temmes		22				1 828 000
Yhteensä						26 355 700

Lietelannan imeyttäminen turpeeseen

Tilavuudeltaan riittämättömien lietelantavarastojen muodostama ongelma voidaan tilapäisesti ratkaista sekoittamalla liete turpeeseen. Lietelannan sekoittaminen turpeeseen tulee kysymykseen esimerkiksi poistettaessa lähiaikana tuotantonsa lopettavien tilojen vesiensuojelun puutteita. Tämä edellyttää turpeen käytön tukemista valtion varoin. Liete-turveseos säilyttää lannan ravinteet suhteellisen hyvin ja seoksella on myös merkitystä maanparannusaineena. Turpeen käyttö lietelannan imeytysaineena voi eräissä tapauksissa olla edullinen ratkaisu (Kemppainen 1992).

Karjanlanta lannoitteena

Lannoituksen suunnittelu edellyttää karjanlannan lannoitearvon selvittämistä, lannan ravinnepitoisuus tulisi selvittää vähintään viiden vuoden välein. Karjanlannan levitykseen käytettävän peltopinta-alan tulee olla riittävä. Enimmäiseläinmäärät peltohehtäaria kohden ovat 1,7 täyskasvuista nautaa, 3 hiehoa/lihanautaa, nuorkarjaa 7 eläintä, 5 emakkoa ja 10 lihasikaa (vesi- ja ympäristöhallitus 1990, muutos 1992). Karjanlannasta tulevan fosforilannoituksen enimmäistasoksi suositellaan 20 kg/ha fosforia vuodessa, ellei viljavuustutkimuksen perusteella ole meneteltävä toisin. Lannan levitysmäärä siten, että fosforia levitetään 20 kg/ha on keskimäärin:

naudan kuivikelantaa 12,5 tn/ha ja lietelantaa 20,0 tn/ha

sian kuivikelantaa 5,4 tn/ha ja lietelantaa 2,7 tn/ha.

Vesiensuojelun kannalta paras lannan levitysajankohta on keväällä heti roudan sulettua. Karjanlannan multaus mahdollisimman pian levityksen jälkeen vähentää ravinnehuuhtoumaa.

Taulukko 25. Maatilojen ympäristöhoitosuunnitelmien (vuosina 1991 - 1993) yhteydessä kartoitettu karjanlannan levitysajankohta Liminganlahden alueen kunnissa (Oulun maaseutukeskus).

Kunta	Kevät	Syksy	Kesä	Talvi
Oulunsalo	75 %	17 %	3 %	5 %
Kempele	55 %	32 %	6 %	7 %
Liminka	54 %	27 %	5 %	14 %
Lumijoki	74 %	16 %	6 %	4 %
Tyrnävä	51 %	31 %	6 %	12 %
Temmes	72 %	24 %	-	4 %

6.3 Säilörehun puristeneste

Säilörehun valmistuksessa muodostuvan puristenesteen määrä on voimakkaasti sidoksissa korjuuajankohdan sääoloihin. Kosteus lisää muodostuvan puristenesteen määrää. Puristenestepäästöjen vesistövaikutukset ovat erityisesti hapenkulutuksen lisääntyminen ja rehevöityminen. Puristenesteen vesistövaikutusta lisää päästöjen ajoittuminen pääosin kesän kasvukauteen.

Taulukko 26. Kuntien säilörehun tekoon käytetty peltoala ja tilojen lukumäärä.

Kunta	Säilörehun teko	
	Tilojen lukumäärä, kp	Peltopinta-ala, ha
Oulunsalo	13	94
Kempele	18	197
Liminka	70	477
Lumijoki	35	200
Tyrnävä	114	1029
Temmes	19	163
Vaala		n.100
Yhteensä	269	2260

Taulukko 27. Tuorerehun määrä ja varastointimenetelmät suunnittelualueella, maatilojen ympäristöhoitosuunnitelmat 1991 – 1993.

Kunta	Määrä tn	Kiinteä siilo %	Aumavarastointi %
Oulunsalo	2 500	65	35
Kempele	2 100	55	45
Liminka	13 270	42	58
Lumijoki	7 150	35	65
Tyrnävä	21 230	16	84
Temmes	2 600	49	51

6.3.1 Puristenesteen vesistökuormitus

Säilörehun puristenesteen ominaiskuormitukseksi lasketaan 0,15 kg fosforia/säilörehu-ha vuodessa ja 1,0 kg typpeä/säilörehu-ha vuodessa (Viitasaari 1990). Arviossa oletetaan kolmasosan Oulunsalon maataloista sijaitsevan suunnittelualueella ja Kempeleen ja Temmeksen maataloista neljä viidesosaa. Puristenesteen vesistökuormituksen arvioidaan jakautuvan valuma-alueittain vastaavasti kuin peltoviljelyn kuormitus.

Taulukko 28. Säilörehun puristenesteen kasvinravinnekuormitus (kg/a) valuma-alueittain.

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.39	84.40	Muut	Yht.
Fosfori	70	42	3	51	51	22	26	29	29	323
Typpi	446	276	21	340	340	149	170	191	191	2125

6.3.2 Vesiensuojelumahdollisuudet

Säilörehun varastointi torni- tai laakasiiloissa mahdollistaa syntyvän puristenesteen johtamisen lietelanta- tai virtsasäiliöön tai omaan erilliseen kaivoon.

Säilörehun varastointia maapohjaisissa aumoissa suositellaan vain väliaikaisratkaisuksi. Mikäli aumoja joudutaan käyttämään, tulisi puristeneste ottaa talteen esimerkiksi imeyttämällä kuivikkeeseen tai johtamalla erilliseen kaivoon tai säiliöön. Vesiensuojelunäkökohtien huomioiminen käytännössä tarkoittaa aumojen sijoittamista mahdollisimman kauaksi vesistöistä ja valtaojista. Riski vesistöhaittojen syntymiseen kasvaa, mikäli aumat perustetaan useina vuosina peräkkäin samalle paikalle.

6.4 Maatalouden ympäristönhoidon suunnittelu ja toteutus

Ympäristönhoidon suunnittelu sisältää:

- asiantuntijan tilakäynnin jokaisella karjatilalla ja suurilla viljailoilla
- tilakohtaisen ympäristöhoitosuunnitelman/-ohjelman laatimisen

Tilakäynnit muodostavat ympäristönhoidon suunnittelun perustan. Ne koostuvat tilakohtaisesta vesien- ja ympäristönsuojelun tason määrittämisestä, erityisesti vesiensuojeluun liittyvästä tilakohtaisesta neuvonnasta ja tilakohtaisten ongelmien havainnoinnista sekä tiedostamisesta. Maatilan ympäristöhoitosuunnitelma sisältää vesiensuojeluongelmien ja siihen liittyvien parannusehdotuksien kirjaamisen sekä investointikustannusten arvioimisen. Niiden perusteella laaditaan kullakin tilalla toteutettava tilakohtainen ympäristöhoito-ohjelma.

Ympäristönhoidonsuunnitteluun voidaan liittää myös kunta, kylä tai vesistöaluekohtaisesti rajattuja vesiensuojelua käsitteleviä yleisötilaisuuksia. Yleisötilaisuuksissa "tupaillloissa" käydään läpi alueen vesistökuormitusta ja etsitään yhteistyössä mahdollisuuksia kuormituksen vähentämiseksi sekä vesistön tilan parantamiseksi.

Ympäristönhoidonsuunnitteluun liittyvät tilakäynnit ja ympäristöhoito-ohjelmien teko sekä niiden toteuttaminen kaikilla toimintaa jatkavilla karja- ja kasvinviljelytiloilla on vesiensuojelun kannalta tärkeää.

Vastuu ympäristöhoito-ohjelman toteutuksesta tilatasolla kuuluu viljelijälle. Tilakohtaisessa ympäristönhoidon suunnittelussa saatujen tietojen perusteella valmistellaan kunta- ja vesistöaluekohtainen toimeenpano-ohjelma.

Tilakäynnein arvioitun tilakohtaisen vesiensuojelutason perusteella voidaan arvioida maatalouden vesistökuormitus sekä tila-, valuma-alue- että kuntakohtaisesti.

Tilojen ympäristönhoidon suunnitteluun ja ympäristöhoito-ohjelmien toteutukseen kuuluu tärkeänä osana seuranta ja tarvittavat muut jatkotoimet. Vastuu seurannasta kuuluu pääosin kunnalle. Seurannasta voidaan määrävuosin tehdä alueen kuntien yhteinen, koko vesistöalueen kattava yhteenveto maatalouden vesiensuojelun ja kuormituksen kehityksestä. Seuranta on ajankohtainen 2 - 3 vuoden kuluttua ympäristöhoito-ohjelmien laatimisesta.

Liminganlahden valuma-alueelle voitaisiin kehittää maankäytön vaikutuksia kuvaavaan malliin tukeutuva maatalouden vesiensuojelun päätöksenteon tukijärjestelmä.

Järjestelmän luomisesta on tehty tutkimusesitys. Toteutuessaan myös vesiensuojelun seuranta tapahtuisi em. järjestelmän puitteissa.

Maatilojen ympäristönhoidonsuunnitteluun liittyviä jatkotoimenpiteitä seurannan lisäksi ovat mm. vesiensuojeluun saatavista avustuksista ja lainoista tiedottaminen ja vesien- suojelun ohjauksen kohdistaminen vesiensuojelun kannalta mahdollisimman tehok- kaasti.

6.5 Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset

Peltoviljely

Peltojen eroosion ja ravinnehuuhtoumien vähentäminen ovat viljelylle hyödyllisiä toimenpiteitä. Etenkin pitkällä aikavälillä vesiensuojeluun tähtäävät toimet, peltojen peruskunnon parantaminen ja lannoitteiden paremman hyväksikäytön edistäminen, ovat myös viljelijälle edullisia. Viljelytekniisten toimenpiteiden ei siksi katsota olevan suoranaisia vesiensuojelukustannuksia viljelijälle.

Happamat sulfaattimaat

Happamien maiden kuivatuksen erityissuunnittelu ja -tekniikka voivat aiheuttaa alueen laajuudesta ja happamuuden määrästä riippuen kustannuksia.

Karjatalous

Tarvittava lisärakennustarpeen perusteena käytetään lietelantaloiden ja virtsasäiliöiden tilavuuden vajausta. Vajaus saadaan vertaamalla olemassa olevia tilavuuksia vesi- ja ympäristöhallituksen (1990, muutos 1992) karjasuojien vesiensuojelua koskevassa valvontaohjeessa (nro 61) 12 kuukauden varastointiajalle vaadittaviin tilavuuksiin.

Maa- ja metsätalousministeriön yleiskirjeen, (tuettua rakentamista koskevat ohjekus- tannukset (899/02/93), voimassa 22.2.1993 alkaen toistaiseksi) mukaan rakennuskus- tannukset ovat:

Lietelantavarastolle ja virtsasäiliölle;

Säiliön tilavuus < 150 m ³ , kustannukset ovat	320 mk/m ³
-----------------------------------------------------------	-----------------------

150 m ³ ylittävältä osalta kustannukset ovat	120 mk/m ³
---------------------------------------------------------	-----------------------

Kiinteän lannan varasto;

Säiliön tilavuus < 100 m ³ , kustannukset ovat	270 mk/m ³
-----------------------------------------------------------	-----------------------

100 m ³ ylittävältä osalta kustannukset ovat	90 mk/m ³
---------------------------------------------------------	----------------------

Kahdentoista kuukauden lannanvarastointitilavuuden saavuttamiseksi tarvittavan lisärakennustarpeen kustannuksia Liminganlahden valuma-alueella on arvioitu vuosina 1991–1992 tehtyjen maatilojen ympäristöhoitosuunnitelmien yhteydessä. Rakennus- kustannukset ovat kartoitetuilla tiloilla 26,4 miljoonaa markkaa (ks. taulukko 24).

Säilörehun puristeneste

Kattamattoman säilörehuvaraston rakentamisohjeiden mukaiset rakennuskustannukset ovat 250 mk/tn 200 tn asti, jonka ylittävältä osalta 180 mk/tn.

7 METSÄTALOUS

Metsätaloudelliset toimenpiteet kohdistuvat joko metsän kuivatustilaan, maaperään, ravinnetilaan tai biomassaan. Yksittäiset metsätaloustoimet vaikuttavat yleensä useampaan em. kohteista, esimerkiksi ojitus vaikuttaa suoraan alueen kuivatustilaan sekä välillisesti hyvin nopeasti ravinnetilaan ja myöhemmin myös biomassaan.

Myös eri metsätaloustoimien vesistövaikutukset kytkeytyvät kiinteästi toisiinsa. Metsäojitusten vaikutus alueen vedenlaatuun ja hydrologiaan on yhteydessä ojitusalaa laajuuden lisäksi alueen biomassan muutoksiin, ts. hakkuisiin ja puuston kasvuun sekä metsänlannoitukseen.

Taulukko 29. Metsä- ja suomaan pinta-alat (km²) Temmesjoen, Lumijoen sekä Peräojan valuma-alueilla ja niiden prosentuaalinen osuus koko valuma-alueen alasta (ympäristötietokeskus, maankäyttörekisteri, satelliittikuvaus 1988).

Maan- käyttö	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	Yht.	%
Mäntymetsät	1,06	2,82	3,60	11,95	7,04	2,17	5,04	1,46	35,1	2,5
Kuusimetsät	2,77	10,62	3,37	4,95	8,55	3,45	3,28	1,60	38,6	2,7
Lehtimetsät	12,05	24,14	9,66	11,76	19,28	20,25	16,90	5,51	119,6	8,5
Sekametsät	25,26	45,97	14,93	45,67	44,52	26,39	34,29	11,80	248,8	17,7
Taimikot	2,49	9,67	13,79	37,40	27,62	7,15	10,70	1,89	110,7	7,9
Avohakkuut	7,87	11,29	7,20	21,76	21,66	12,70	13,39	12,82	108,7	7,7
Avosuot	0,01	1,46	10,02	14,86	14,56	1,91	2,17	0,65	45,6	3,2
Korvet	7,34	45,52	28,65	21,67	53,48	23,65	17,56	5,55	203,4	14,5
Rämeet	5,71	34,17	26,86	42,76	52,43	20,88	21,48	2,84	207,1	14,7
Valuma-alueen kokonaisala	125	223	123	262	305	143	149	76	1406	100

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (ympäristöministeriö 1988) on tavoitteeksi asetettu vesien suojelun huomioonottaminen metsätaloustoiminnassa. Tavoitteen toteuttaminen tarkoittaa sekä kiintoaine- että ravinnekuormituksen huomattavaa vähentämistä. Tavoite voidaan saavuttaa edellyttäen, että toiminnanharjoittajat sisäistävät vesiensuojelun tärkeäksi osaksi metsätaloustoimintaa.

Metsätalouteen liittyvää vesi- ja ympäristöhallinnon valvontaohjeistoa ollaan parhailaan uudistamassa. Metsäkeskus Tapio julkaisi vuonna 1992 vesiensuojelua käsittelevän opaskirjasen: Metsätalouden vesiensuojelu (Joensuu ja Kokkonen 1992). Metsähallitukselta on ilmestynyt opaskirjanen: Metsätalouden ympäristöopas (metsähallitus 1993).

Vuonna 1994 voimaan tulevassa ympäristövaikutusten arviointi -laissa edellytettäneen ympäristövaikutusten arviointimenettelyä laajoja hakkuita koskien. Lakiluonnoksen

mukaan ko. menettelyä tulee suosittaa kun on kyseessä yli 200 ha käsittävä yhtenäisen metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteinen muuttaminen.

Suojelualueiden läheisyydessä tehtävien metsätaloustoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota suojelualueiden luonteen säilymiseen.

Kaikessa metsätalouden vesiensuojelutoimissa vesiensuojelun suunnittelun tulisi aina perustua valuma-aluekohtaiseen tarkasteluun.

Metsätalouden aiheuttamia vesistövaikutuksia ja toimenpidemahdollisuuksia niiden vähentämiseksi on tässä yhteydessä käsitelty mm. seuraavien julkaisujen pohjalta; Sallantaus (1986), metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta (1988), Ahtiainen (1990) ja Saukkonen ja Kenttämies (toim.) (1993).

7.1 Metsäojitus

Metsäojituksen tavoite on puuston kasvun lisäys muuttamalla maan kuivatustilaa kasvulle edullisemmaksi. Metsäojitus vaikuttaa ojitetun alueen pintaveden virtausolosuhteiden lisäksi maan eri kerrosten vesivarastoihin ja veden virtausreitteihin, mm. pohjavesipinta laskee ja evapotranspiraatio vähenee. Näiden eri tekijöiden summavaikutus näkyy alueelta purkautuvan veden määrässä ja ajallisessa jakaumassa. Ojitukset voivat lisäksi aiheuttaa ojitusalueiden tai niiden lähialueiden järvien ja lampien vedenpinnan laskua tai muuttaa virtaamia alueen puroissa.

Metsäojituksen vaikutuksesta vuosivalunta kasvaa samoin ylivalumat, etenkin kesäaika mutta myös kevättulvien aikana. Myös alivalumat kasvavat selvästi. Voimakkaiden kesäsateiden aiheuttamia korkeita valuntahuippuja esiintyy pitkäaikaisesti ojituksen jälkeen. Vuosivalunta voi pysyä kohonneena jopa vuosikymmeniä.

Metsäojituksen hydrologisten vesistövaikutusten ohella ojitus lisää etenkin vesistöön kohdistuvaa kiintoainehuuhtoumaa mutta myös ravinne-, humus- ja eräiden metallien huuhtoumaa. Ojitus voi muuttaa alapuolisen vesistön happamuutta. Happamuuden muutosten suuruuteen, suuntaan ja kestoon vaikuttaa ojitusalueen maaperä. Happamilla sulfaattimailla voi vesistön happamuus metsäojituksen vuoksi lisääntyä voimakkaasti. Ojituksen aiheuttamat huuhtoumat vaihtelevat laajoissa rajoissa eri ojitusalueilla.

Kiintoainehuuhtouman ja eroosion lisäys ojitusalueilla on voimakkaasti sidoksissa sekä ojitustapaan, -ajankohtaan että alueen maaperän rakenteeseen. Luonnontilaisen metsämaan eroosio on Suomessa yleensä vähäistä. Kiintoainekuormitusta syntyy itse kaivuun yhteydessä, myöhemmin sitä aiheuttaa etenkin uomaeroosio. Tuoreet kaivupinnat ja kaivumassat ovat herkkiä sateiden aiheuttamalle eroosiolle. Kivennäismaa erodoituu helpommin kuin turvemaa. Kaivussyvyyden ulottaminen turvekerroksen alapuoliseen kivennäismaahan lisää ojituksen kiintoainekuormitusta. Kiintoainehuuhtoumien on todettu olevan yleensä korkeimmillaan välittömästi kaivuun jälkeen ja yleensä ylivirtaamien aikana. Huuhtoumat pysyvät usein korkeina muutaman vuoden heti ojituksen jälkeen, pienentyen sen jälkeen tasaisesti.

Kokonaisfosforihuuhtouman lisäys ajoittuu tavallisesti muutamalle ojituksen jälkeiselle vuodelle ja on yleensä sidoksissa ojitusalueen eroosion kasvuun. Fosfaattifosforipitoi-

suuksien on todettu pysyvän korkeina useiden vuosien ajan ojituksen jälkeen. Korkeiden fosforipitoisuuksien on todettu eräällä alueella keskittyvän ylivirtaamakausiin.

Metsäojitukset lisäävät yleensä typen huuhtoutumista. Etenkin lisääntyneen turpeen hajoamisen aikaansaama ammoniumin huuhtoutumisen kasvu näyttää jatkuvan pitkäaikaisesti kuivatustehon pysyessä hyvänä.

Humuskuormituksen lisäys ajoittuu yleensä välittömästi kaivutöiden jälkeiseen aikaan.

Kunnostusojitusten vaikutus vedenlaatuun arvioidaan samansuuntaisiksi kuin uudisojituksissa. Kunnostusojitusalueiden turve on yleensä suhteellisen pitkälle maatonut, mikä voi lisätä kiintoainekuormituksen riskiä.

Metsäojitusten aiheuttama veden ruskean värin, hapenkulutuksen ja sameuden sekä vesistön rehevyyden kasvu voivat alentaa vesistön virkistyskäyttöarvoa. Kiintoainepäästöt vaikuttavat kalojen elinympäristöön mm. liettämällä kutupaikkoja ja muuttamalla ravintoeläimistön koostumusta. Korkeat kiintoainepitoisuudet on todettu ravuilla haitallisiksi.

7.1.1 Metsäojituksen vesiensuojelu Liminganlahden valuma-alueella

Liminganlahden vesiensuojelun yleissuunnitelmaan liittyen kartoitettiin Liminganlahden valuma-alueen metsäojitusten vesiensuojelun toteutusta syksyllä 1992 (Honkanen 1992). Kartoitukseen valittiin satunnaisesti 11 metsäojitushanketta eri puolelta valuma-aluetta. Hankkeet valittiin vuosina 1987 - 1991 Oulun vesi- ja ympäristöpiiriin tulleista metsäojitusten ennakoilmoituksista.

Hankkeiden pääasiallinen vesiensuojelumenetelmä oli laskeutusaltaat, kahdessa hankkeessa oli käytetty myös pintavalutusta. Kaikkien hankkeiden toteutus tarkastettiin maastossa. Maastokäynneillä mitattiin alaiden koko (pinta-ala, ja lietetilavuus), arvioitiin altaan kunto ja tyhjennystarve sekä selvitettiin mahdollisten muiden vesien-suojelutoimenpiteiden (pintavalutus, kaivukaot) toteuttamismahdollisuudet.

Suunnitelluista laskeutusaltaista kaikkia ei oltu toteutettu. Viideltä hankkeelta puuttuivat laskeutusaltaat kokonaan. Pintavalutuskentät oli toteutettu suunnitelmien mukaan (kaksi hanketta). Suurin osa laskeutusaltaista oli toteutettu ojan levennyksenä tai ojen risteykseen tehtyinä altaina. Alaiden kokoa verrattiin Metsäkeskus Tapion uusiin ohjeisiin (Joensuu ja Kokkonen 1992) ja vanhoihin ohjeisiin (Keskusmetsälautakunta Tapio 1987) (Huom: ojitukset on suunniteltu vanhojen ohjeiden mukaisesti).

Altaiden koko	uudet ohjeet	vanhat ohjeet
alimitoitettu	9 kpl	5 kpl
mitat täyttävät altaat	10 kpl	14 kpl

Maastokäynneillä ei havaittu merkkejä alaiden tyhjennyksestä. Osaan altaista oli kertynyt runsaasti lietettä, muutamien altaan lietetila oli täytynyt kokonaan.

Selvityksessä todettiin, että pintavalutusta olisi ollut mahdollista käyttää useammassa hankkeissa. Metsäojituksen vesiensuojelun toteutus todettiin vaihtelevaksi. Pienillä

hankeilla altaiden mitoitus oli onnistunut paremmin kuin suuremmilla hankkeilla. Altaat on mitoitettu luultavasti vain ojitusalueen pinta-alan ei valuma-alueen koon mukaan. Laajojen ojitusalueiden ja valuma-alueeltaan suurien ojitushankkeiden allaspinta-alaa tulisi lisätä altaiden lukumäärää lisäämällä. Toisaalta pienillä ojitusalueilla altaat oli jätetty kokonaan kaivamatta.

7.1.2 Vesistökuormitus

Metsäojituksen aiheuttamaa vesistökuormitusta on perusteellisimmin tutkittu Suomessa ns. Nurmes -tutkimuksessa, jossa on saatu seuraavia metsäojituksen aiheuttamia huuhtouman (kg/ha a) kasvun arvoja (Ahtiainen 1990). Em. huuhtouman kasvu on määritetty vuonna 1983 tehtyä 15 ha:n ojitusalaa kohden, ojitusalan ja vesistön väliin jätettiin ojittamaton kaista:

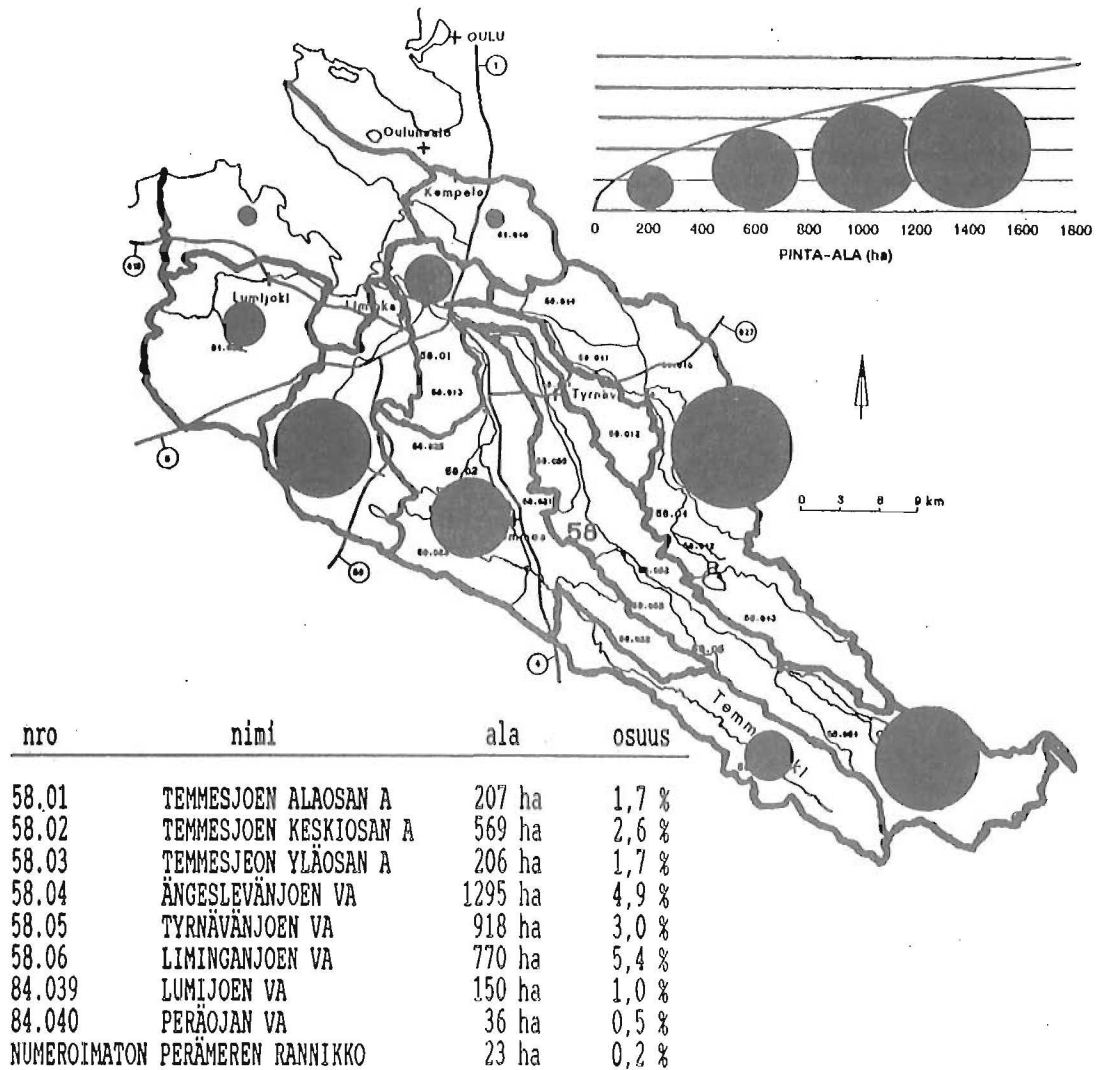
Vuosi	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine
1983	0,15	2,2	18
1984	0,75	2,6	2249
1985	0,30	–	225

Metsäojituksen vesistökuormituksen arviointiperusteena Liminganlahden vesistöalueella on käytetty vuosien 1985 – 1990 ojitusalan summaa (Kultalahti 1992). Vuosihuhtouman lisäyksiksi on kirjallisuustietojen ja suunnittelualueen ominaisuuksien perusteella arvioitu:

Kok.P	0,15 kg/ha/a
Kok.N	2,0 kg/ha/a
Kiintoaine	100 kg/ha/a

Taulukko 30. Metsäojituksen vuotuinen vesistökuormitus suunnittelualueella vuonna 1991 (arviointiperusteet tekstissä).

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	Muut	Yht.
Ojituspinta-ala (ha)	207	569	206	1295	918	770	150	36	23	4174
Fosfori (kg/a)	31	85	31	194	138	116	23	5	3	626
Typpi (kg/a)	414	1138	412	2591	1836	1540	300	72	46	8349
Eroosio (kg/a)	20100	56900	20600	129500	91800	77000	15000	3600	2300	417400



Kuva 10. Metsäojitukset valuma-alueittain suunnittelualueella vuosina 1985 - 1991.

7.1.3 Vesiensuojelumahdollisuudet

Ojituksen aiheuttamia vesistöpäästöjä voidaan vähentää sekä vapautuvaa ravinne- ja irtoavaa kiintoainekuormitusta vähentämällä että estämällä kuormituksen kulkeutuminen ja pääsy vesistöön. Suunnitteluvaiheessa tulisi ottaa huomioon ojituksen vaikutukset alueen valuntaan lähivaluma-aluekohtaisesti. Ojitussuunnitelmiin sisällytetyillä ojitusalueen järvien ja lampien vedenpinnan vaaituksilla varmistetaan, ettei ojituksista aiheudu vesistöjen vedenpinnan laskua.

Kuormituksen syntymistä itse kaivuvaiheessa voidaan välttää mm. ajoittamalla työt kuivaan kauteen ja aloittamalla kaivu yläpuolisista ojista, tällöin myös kuormituksen kulkeutuminen vesistöön on vähäisintä. Uomaeroosiota voidaan estää sovittamalla ojaluiskien kaltevuus maaperän mukaisesti ja rajoittamalla virtausnopeutta maaperän laadun mukaan, esimerkiksi ojien linjauksen, pohjapatojen ja kaivukatkojen avulla. Pohjapadoin ja kaivukatkoin voidaan myös pidättää irronnutta kiintoainesta. Metsäojiin huuhtoutuneen kuormituksen pääsyä vesistöön voidaan pienentää välttämällä kuivatus-

vesien johtamista suoraan vesistöön. Kuivatusvedet voidaan johtaa vesistön ja ojitusalueen väliin jätetylle ojittamattomalle kasvipeitteiselle suojavyöhykkeelle tai suotautumiskentälle, joista vedet valuvat edelleen vesistöön. Suojavyöhykkeiden ja suotautumiskenttien toimivuutta parannetaan laskeutusaltaiden, ojakatkojen ja liete-kuoppien avulla, mitkä keräävät kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita.

Laskeutusaltat mitoitetaan yläpuolisen valuma-alueen pinta-alan ja maaperän eroosioherkkyyden mukaan. Mitoituksessa on tärkeää, että altaat toimivat myös ylivalumien aikana, jolloin suurin osa kiintoaineesta huuhtoutuu. Tällöin myös ylivalumakausina laskeutusallas voi käytännössä (teknisesti) toimia tarkoitetulla tavalla. Laskeutusaltaiden määräaikainen kunnan tarkkailu ja tarvittaessa tyhjennys voidaan sisällyttää ojitussuunnitelmaan.

Vesiensuojelun valvontamenettelyä kehitetään kattamaan metsälautakuntien suorittamien ojitusten lisäksi myös yksityisten, metsähallinnon ja metsäyhtiöiden suorittamat ojitukset. Metsäojitusten vesiensuojelutoimenpiteiden toteutusta ja niiden toimivuutta voidaan valvoa kunnan ympäristönsuojeluviranomaisten suorittamin tarkastuksin. Metsäojitusten lopputarkastuksista ilmoitetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Metsälautakuntien toimesta tehtäviin ojitussuunnitelmiin sisällytetään hankekohtainen vesiensuojelusuunnitelma. Ympäristövaikutusten arviointi lain tultua voimaan arvioidaan laajojen hankkeiden ympäristövaikutukset ennen niiden yksityiskohtaisen suunnittelun aloittamista. Metsälautakunnan vesi- ja ympäristöpiireille lähettämä ennakoilmoitus lähetetään lausuntoineen tiedoksi kuntiin. Lisäksi metsälautakunta esittelee seuraavana kesänä suunniteltavat metsäojitushankkeet kunnissa (ympäristönsuojelusihteereille) ennen ko. hankkeen suunnitteluun liittyvää maastokäyntiä.

Ojitusten painopiste on siirtynyt uudisojituksista kunnostusojituksiin. Yhteisessä tiedotteessaan (2.9.1991) Metsäkeskus Tapio ja vesi- ja ympäristöhallitus pitivät tärkeänä, että valtion metsänparannusrahoitusta suunnataan uudisojituksen sijasta jo aiemmin ojitettujen alueiden hoitoon ja kunnostukseen. Tiedotteessa on lisäksi esitetty, että epätaloudelliset ja ympäristön kannalta haitallisesti ojitetut suot jätetään kunnostusojittamatta ja mahdollisuuksien mukaan saatetaan luonnontilaisiksi. Metsäkeskus Tapion arvion mukaan koko valtakunnan tasolla noin 10 - 15 % aiemmin uudisojituksesta alasta jää kunnostusojitusohjelman ulkopuolelle.

Kunnostusojituksen suunnittelussa otetaan huomioon ja esitetään korjattavaksi aiemmin uudisojituksen yhteydessä tehty vesiensuojelullisesti huonot ratkaisut. Esimerkiksi suoraan vesistöön kaivettuja ojia tulisi harkinnan mukaan tukkia. Kunnostusojitusta ei tehdä alueille, joilla on todettu sulfaattimaiden aiheuttamaa alapuolisen vesistön happamoitumisuhkaa.

Vesiensuojelun kannalta selvä uhkatekijä on metsänparannuslain mahdollistama omatoiminen metsäojitus, jolle haetaan toteutuksen jälkeen metsänparannuslain perusteella rahoitusta. Myös pienimuotoisten hankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi olla mukana riittävä asiantuntemus, jotta vesiensuojelun asianmukainen toteuttaminen voidaan turvata.

Omatoimisten ojitusten lisääntymisen vuoksi tulisi metsätaloustoiminnan vesiensuojeluun liittyvää neuvontaa ja valistusta kohdentaa myös suoraan yksityisille metsänomistajille ja urakoitsijoille esimerkiksi alueellisten teematilaisuuksien avulla.

7.2 Metsänlannoitus

Metsänlannoituksen tavoite on puuston kasvun lisääminen parantamalla niiden kasvu-
alustaa ravinnelisyksellä. Metsänlannoitus on ollut Suomessa voimakkainta 1970 -
luvun puolivälissä. 1980 -luvun kuluessa etenkin yksityismetsien lannoitusalat
pienenivät voimakkaasti. Metsä 2000 -ohjelmassa on esitetty tavoitteeksi lannoi-
tusalojen nostaminen 1970 -luvun alkupuolen tasolle.

Suometsien ja yleensä turvemaiden ravinnetilaa parannetaan fosfori- ja kaliumlannoit-
teilla. Kivennäismaille lisätään yleensä typpeä. Metsänlannoituksen vesistöä rehevöit-
tävät vaikutukset aiheutuvat lannoitteiden kulkeutumisesta vesistöön, joko suoraan tai
huuhtoutumalla. Huuhtoutumiseen vaikuttaa maaperän eroosioherkkyys ja ravinteiden
pidättämiskyky.

Turvemaiden fosforihuuhtoumat on todettu suuremmaksi kuin fosforia yleensä hyvin
sitovien kivennäismaiden. Niukkaliukoisesta fosforista osa huuhtoutuu eroosioaineksen
mukana vesistöön. Fosforilannoituksen aiheuttama huuhtouman lisäys voi olla hyvin
pitkäaikainen.

Lannoituksen aiheuttamalle typpihuuhtoumalle on todettu olevan ominaista voimakkaat
pitoisuushuiput heti lannoituksen jälkeen ja lannoitusta seuranneiden ensimmäisten
valumahuippujen aikana. Ammoniumnitraatti on todettu ureaa helpommin huuhtoutu-
vaksi suuremman liukoisuutensa vuoksi. Metsänlannoituksen aiheuttaman typpihuuht-
ouman suuruus on eri tutkimuksissa vaihdellut voimakkaasti.

Kesäaikaisen äkillisen kuormitushuipun vesistövaikutukset ovat erityisen haitallisia.

7.2.1 Vesistökuormitus

Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta (1988) esitti eri selvitysten perus-
teella, että levitetystä lannoitefosforista huuhtoutuu vuosittain 0,5–2 % ja lannoi-
tetyistä 3–5 % ensimmäisinä lannoituksen jälkeisinä vuosina. Uusimpien arvioiden
mukaan lannoitetystä kivennäismaalta huuhtoutuisi noin 10 % vuoden sisällä
lannoituksesta. Vuodesta 1989 alkaen lannoitteissa käytettyä niukkaliukoisempaa
fosforia huuhtoutuu vesistöön useiden vuosien ajan, arviolta noin 1 % vuodessa
lannoitteen sisältämästä fosforista.

Metsänlannoituksen aiheuttaman vesistökuormituksen arviointiperusteena Limingan-
lahden vesistöalueella on käytetty vuosina 1985 – 1990 levitetyn lannoitefosforin ja -
typen kokonaismäärää (Kultalahti 1992). Tuona aikana arvioidaan huuhtoutuvan
vuosittain 1 % lannoitteen sisältämästä fosforista. Tarkastelujakson lyhyiden (5 viisi
vuotta) ja fosforihuuhtouman pitkäaikaisuuden vuoksi fosforihuuhtouma tulee aliarvi-
oitua. Typpikuormitus lasketaan arvioimalla 10 % lannoitteen sisältämästä tyy-
pestä huuhtoutuvan ensimmäisen vuoden aikana.

Tehdyssä arviossa Liminganjoen ja Lumijoen valuma-alueille saatu merkittävästi
 muita osa-alueita suurempi lannoitus johtuu tarkasteluajavälin rajauksesta. Vuosina
1985 - 1990 metsää lannoitettiin lentokoneella vain Liminganjoen ja Lumijoen sekä
jonkin verran Tyrnävänjoen alueille. Muualla suunnittelualueella lannoitteiden
lentolevitys tehtiin ennen vuotta 1985, eikä se siten näy ylläolevassa taulukossa.

Taulukko 31. Metsänlannoituksen sisältämä ravinnemäärä (fosfori ja typpi) valuma-alueittain vuosina 1985 – 1990 (Kultalahti 1992).

Valuma-alue		Ravinnemäärä (kg)		
nro	Nimi	Fosfori	Typpi	
			1985–1990	1990
58.01	Temmesjoen alaosa	45	655	655
58.02	Temmesjoen keskiosa	505		
58.03	Temmesjoen yläosa			
58.04	Ängeslevänjoki		855	555
58.05	Tyrnävänjoki	1075	1410	
58.06	Liminganjoki	5375	12440	2100
84.039	Lumijoki	6135	8645	
84.040	Peräoja			
Numeroimaton Perämeren rannikko				

Taulukko 32. Metsänlannoituksen vesistökuormitus (arviointiperusteet tekstissä) suunnittelualueella vuonna 1991.

Valuma-alue	Kuormitus									Yht.
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	muut	
Fosfori (kg/a)	1	5			11	54	61			132
Typpi (kg/a)	65			55		210				330

7.2.2 Vesiensuojelumahdollisuudet

Metsänlannoituksessa on erityisesti huolehdittava ettei lannoitetta levityksen yhteydessä pääse suoraan vesistöön. Lannoitteiden joutuminen metsäojiin voidaan estää huolellisen suunnittelun sekä työn harkitun ajoittamisen ja levitysmenetelmän keinoin. Ojitetulla sekä järvien ja pienvesien luonnehtimilla metsäalueilla vältetään lento- ja puhallinlevitystä.

Lannoitusalueen ja vesistöjen sekä ojitusalueilla ojien väliin jätettävällä riittävän leveällä lannoittamattomalla suojakaistalla estetään ravinteiden kulkeutuminen vesistöön. Lannoitus suoritetaan kesäaikana, koska hangelle tai routaiseen maahan levitettynä lannoitteita huuhtoutuu sulamisvesien mukana herkästi vesistöön. Lannoituksessa optimoidaan ravinneanalyysin perusteella metsäaluekohtaisesti sekä lannoitteen määrä että laatu (liukoisuus, ravinnesuhde). Helppoliukoista fosforia sisältäviä lannoitteita ei tule levittää. Lannoitus perustuu aina lannoitustarpeeseen, se arvioidaan maaperästä tai neulasista tehtävän ravinneanalyysin perusteella. Pohjavesialueilla typpilannoituksesta luovutaan kokonaan.

7.3 Metsänuudistaminen, avohakkuu ja maanmuokkaus

Avohakkuun jälkeen puuston haihdutuksen loppuminen nostaa pohjaveden pintaa ja lisää merkittävästi valuntaa. Suhteellisesti suurimmat valuntamuutokset ajoittuvat kesän kasvukauteen ja syksyyn. Avohakkuiden on todettu nopeuttavan lumien sulamista ja lisäävän roudan syvyyttä. Avohakkuu nostaa maanpinnan ja samalla myös valumavesien lämpötilaa. Avohakkuu voi lisätä valumavesien happamuutta ja rautapi-toisuutta.

Avohakkuun aiheuttama pohjaveden pinnan nousu lisää humuskuormitusta. Pohjave-den pinnan nousu yhdessä sen aiheuttaman maan happitilanteen huononemisen ja hakkuista johtuvan happamuuden kasvun kanssa voivat lisätä metallien (mm. alumiini-nin) liukenemista ja siitä aiheutuvaa huuhtoutumista.

Hakkuut lisäävät orgaanisen hajoavan aineen määrä (hakkuujäte). Maaperän lämpö-tilan kohoamisen ja kosteuden lisääntymisen vuoksi ravinteita vapauttava hajoitustoi-minta lisääntyy. Hakkuiden aiheuttamat kasvinravinnehuuhtoumat kasvavat yleensä voimakkaimmin turvemilla. Eroosiota lisää maanpinnan rikkoutuminen raskaiden metsäkoneiden alla.

Nykyisin runsaat 80 % metsänuudistusalaista muokataan. Maanpinnan käsittelyn arvioidaan lisäävän lähinnä eroosiota. Mahdollisesti myös typpihuuhtouma kasvaa. Laikutuksen ja äestyksen vaikutus on pienempi kuin aurauksen tai mätästyksen.

Metsänuudistamiseen liittyy yleensä vesakon- ja/tai heinäkasvien torjuntaa. Torjunta suoritetaan joko mekaanisesti tai kemiallisesti. Heinäkasvien, vesakon ja yleensä kasvillisuuden tuhoutuminen lisää ravinteiden huuhtoutumista. Kemiallisessa torjun-nassa käytettyjen torjunta-aineiden pääsy vesistöön voi aiheuttaa haitallisia muutoksia vesistön eliöyhteisössä.

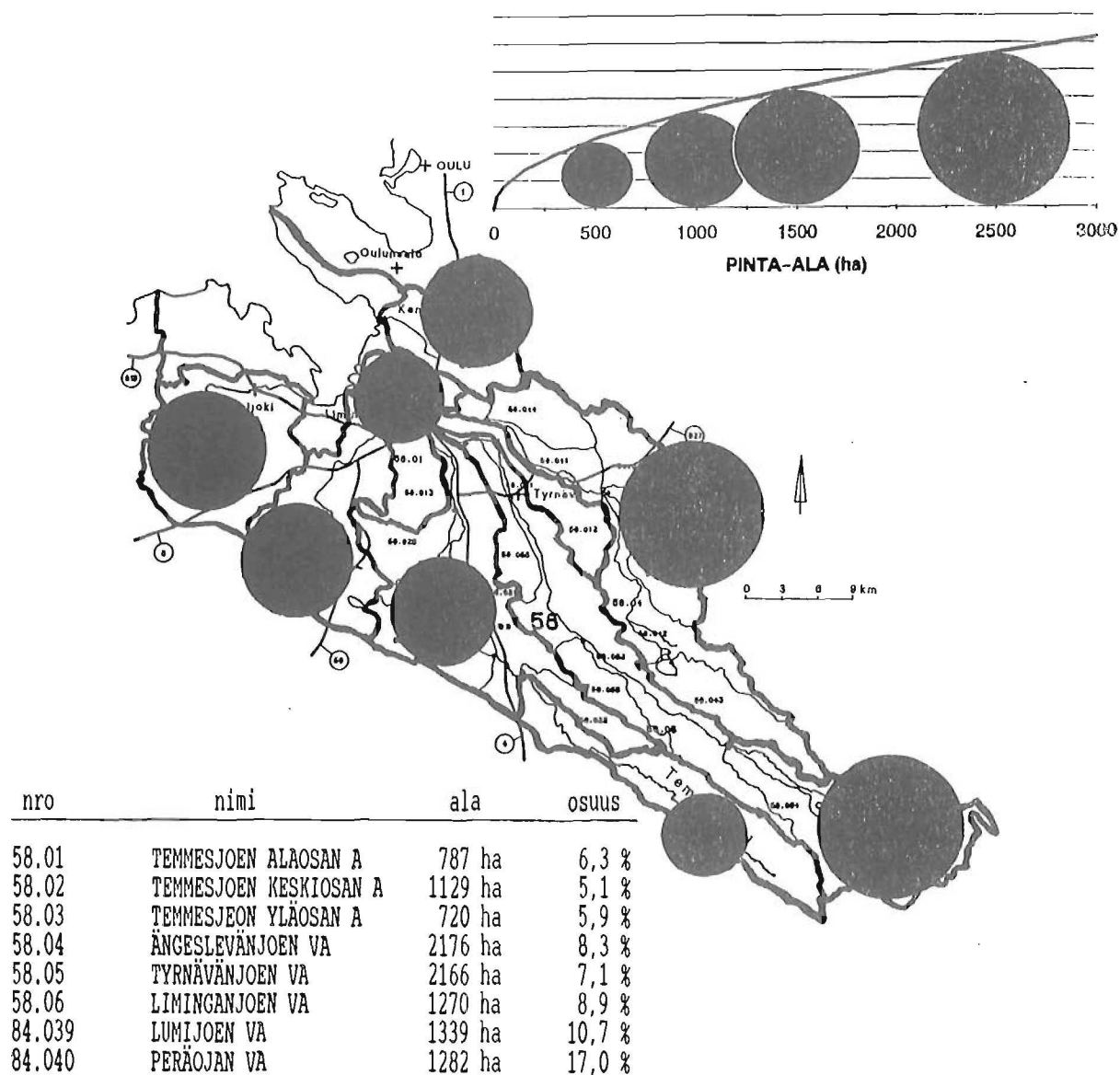
Avohakkuualueiden purojen lämpötilan nousu ja rehevöityminen rajoittavat mm. lohikalojen selviytymismahdollisuuksia. Toisaalta lisääntynyt virtaus parantaa kalojen olosuhteita. Saalistajilta suojaavan rantapuuston puuttuminen vaikuttaa epäedulliseen suuntaan. Avohakkuualueen ja puron välille jätetty puustoinen suojavyöhyke vähentää selvästi haitallisia vesistövaikutuksia.

Turvemaiden avohakkuut tulevat lisääntymään tulevaisuudessa, mikä saattaa lisätä kuormitusta.

7.3.1 Vesistökuormitus

Nurmes-tutkimuksessa (Ahtiainen 1990) saatiin seuraavia avohakkuun aiheuttamia huuhtoumien kasvun arvoja hakkuuhehtaaria kohden (kg/ha/a). Kivipuron hakkualueen maaperä oli kokonaisuudessaan kivennäismaata. Lisäksi puron ja hakkualueen väliin jätettiin 10–50 metriä leveä puustoinen suojavyöhyke. Murtopuron hakkuualueesta 70 % oli turvemaa.

		Kok.P	PO ₄ -P	Kok.N kg/ha/a	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Kiintoaine	
Kivipuro	1983	0,09	–	1,9	–	0,03	2,0	
	1984	0,05	0,02	0,8	–	0,22	–	
	1985	0,04	0,02	–	–	0,01	2,5	
	Yht.	0,18	0,04	2,7	–	0,26	4,5	
Murtopuro	1983	0,7	0,5	3,7	–	0,1	2,6	
	1984	1,1	0,8	2,9	0,1	0,2	4,2	
	1985	0,6	0,4	2,3	0,2	0,2	5,2	
	Yht.	2,5	1,7	8,9	0,3	0,5	12,0	



Kuva 11. Avohakkuualat valuma-alueittain, satelliittikuvaus 1989 – 1990.

Avohakkuun aiheuttama huuhtouman lisäys on arvioitu Nurmestutkimuksen ja satelliittihavainnoin saatujen vesistöaluekohtaisten avohakkuualojen perusteella. Satelliittihavainnoin tehdyssä maankäyttörekisterissä avohakkuualoiksi rajataan alle 1,3 metrin korkuinen taimikko. Kuormitusta laskettaessa on arvioitu, että pääosa metsänuudistusalueesta on kivennäismaata, suoja-alueita ei juuri ole jätetty. Em. perusteiden käytetään kuormitusarvioissa (laskuissa) seuraavia vuotuisia huuhtouman lisäyksen arvoja:

kok.P	0,1 kg/ha a
kok.N	1,0 kg/ha a
kiintoaine	2,0 kg/ha a

Taulukko 33. Avohakkuun vuotuinen vesistökuormitus (kg/a) suunnittelualueella vuonna 1991 (arviointiperusteet tekstissä).

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	Muut	Yht.
Avohakkuuala (ha)	787	1129	720	2176	2166	1270	1339	1282		10869
Fosfori (kg/a)	79	113	72	218	217	127	134	128		1088
Typpi (kg/a)	787	1129	720	2176	2166	1270	1339	1282		10869
Eroosio (kg/a)	1574	2258	1440	4352	4332	2540	2678	2564		21738

7.3.2 Vesiensuojelumahdollisuudet

Metsänuudistamisen aiheuttamia vesistövaikutuksia voidaan vähentää jättämällä vesistöjen ja käsittelyalojen väliin hakkaamaton ja käsittelemätön suojavao-ohyke. Suoja-vaiohykkeen hakkuut voidaan tehdä myöhemmin varsinaisen hakkuualueen taimikon vakiinnuttua. Suoja-vaiohykkeiden maanpintaa ei tällöin kuitenkaan muokata. Vesistöjen läheinen metsä voidaan uudistaa myös luontaisesti. Eroosiota voidaan vähentää myös puunkorjuteknisin toimenpitein suosimalla keveitä menetelmiä.

Avohakkuun aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ryhmittämällä suurilla päätehakkuu-aloilla hakkuut ajallisesti useiden vuosien ajalle.

Metsäkoneiden puunkuljetusreitit tulisi valita siten, että niiden aiheuttamat vesistöhaitat muodostuvat mahdollisimman pieniksi, mm. luonnonpurojen ylitystä tulisi välttää. Puunkorjuu ja puutavaran metsäkuljetus suoritetaan ajankohtana, jolloin metsäkoneiden aiheuttama maanpinnan rikkoutuminen ja eroosio on pienimmillään.

Eroosioherkillä alueilla ja rinne- mailla luovutaan kokonaan ojituksesta sekä kaltevuuden suuntaisesta aurauksesta. Yhtenäinen muokkausjälki ei saisi johtaa rinne- mailla suoraan vesistöön tai ojaan.

Vesakon- ja heinäkasvientorjuntaan suositellaan mekaanisia menetelmiä. Kemiallista torjuntaa käytettäessä jätetään vesistön ja käsittelyalueen väliin käsittelemätön suoja-alue.

Mineraaliöljypohjaisten hydraulikka ja teräketjuöljyjen vaihtaminen luonnossa hajoaviin kasviöljyihin vähentää öljyjen ympäristöhaittoja.

Maisemallisesti, luonnonsuojelullisesti tai kalastollisesti arvokkaiden vesistöjen rantaan ja purojen varrelle tulisi jättää puustoinen kaista. Metsänuudistaminen ei saa muuttaa sen läheisten suojelualueiden luonnetta.

7.4 Vesiensuojelukustannukset

Metsätalouden vesiensuojelun aiheuttamia kustannuksia on arvioitu Oulujoen kestävä kehitys -projektin (1993) yhteydessä. Vesiensuojeluratkaisujen kustannukset ovat tapauksesta riippuen 3 - 15 % työkustannuksista.

Metsätalouden vesiensuojelurakenteiden kustannukset:

		Osuus työkustannuksista
Lietekuoppa	10-15 mk/ha	1-1½ %
Kaivukatko	3-5 "	½ %
Laskeutusaltaan kaivu	3-10 "	½-1 %
Laskeutusaltaan 2 tyhjennystä	10-40 "	1-6 %
Aurauksesta mätästykseen	350-380 "	10-15 %

8 TURVETUOTANTO

Liminganlahden vesistöalueella sijaitsee turvetuotantoa Tyrnävänjoen latvoilla, Pelson alueella ja Liminganjoen varrella Hirvinevalla. Hirvinevan turvetuotanto loppuu lähivuosina.

Turvetuotannon keskittymäalueella, Vaalan Pelsolla oli vuonna 1993 tuotannossa 779 ha ja turvetuotantoon kunnostettavana 45 ha. Lumijoen valuma-alueella oli vuonna 1993 tuotannossa 140 ha (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1994). Turvetuotantoon varatun alan osuus Tyrnävänjoen yläosan alueesta on noin 7 prosenttia. Kaikkien Pelson alueiden turvetuotantoalueiden kuivatusvedet laskevat kantojärven kautta Pitkäjärveen ja edelleen Tyrnävänjokeen.

Suunnittelualueella on turvetuotantovaraus lisäksi Temmesjoen keskiosalle sijaitsevalle 120 ha Nuoluannevalle ja Ängeslevänjoen alueelle sijoittuvalle 93 ha Isonenvalle. Molemmat suot ovat tällä hetkellä luonnonvaraisia.

Taulukko 34. Liminganlahden vesistöalueen turvetuotantosuo vuonna 1993.

Suo	Vesistö- alue (nro)	Tietoja alueesta
Hirvineva	58.06	Tuotantokuntainen ala 170 ha, tuotannossa vuonna 1992 170 ha, tuotanto aloitettu 1970 -luvun alussa.
Pelsonrimpi	58.05(osa)	Tuotantokelpoinen ala yhteensä 312 ha, tuotantokunnossa 216 ha. Vuonna 1992 Tyrnävänjoen valuma-alueella tuotannossa 186 ha.
Pelonsuo	58.05(osa)	Tuotantokelpoinen ala yhteensä 635 ha, tuotantokunnossa 632 ha. Vuonna 1992 Tyrnävänjoen valuma-alueella tuotannossa 351 ha.
Tuulisuo	58.05	Tuotantokelpoinen ala 172 ha, tuotantokunnossa 124 ha. Vuonna 1992 tuotannossa 124 ha. Turvetuotanto aloitettu vuonna 1982. Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pintavalutuskentän kautta vesistöön. Turvetuotannon tarkkailusuo, kuormitus mitattu.
Raja-aava	58.05	Kuntoonpanovaiheessa vuonna 1992. Tuotantokelpoinen ja ojitettu ala 103 ha. Kuntoonpanovaiheen kuormitus mitattu vuonna 1992.
Pieni Pelonsuo	58.05	Tuotantoala 10 ha.

8.1 Vesistövaikutukset

Turvetuotanto muuttaa alueen valuntaa ja aiheuttaa alapuolisen vesistön veden laadun muutoksia ja liettymistä.

Turvetuotannon sijoittuminen pohjavesialueille tai niiden välittömään läheisyyteen voi vaarantaa pohjaveden laadun.

Suurimmat muutokset valunnassa tapahtuvat suon 2 - 4 vuotta kestäväen peruskuivatusvaiheen aikana, jolloin vuosivalunta saattaa kaksinkertaistua ja alivalumat moninkertaistua. Tuotantovaiheessa olevalla turvesuolla hetkelliset valuntahuiput kasvavat. Kokonaisvalunta on lähellä luonnontilaista.

Turvetuotannossa olevan suon vesistökuormitus koostuu pääosin sedimentaation kasvua ja liettymistä aiheuttavasta kiintoaineesta, vesistön rehevyyttä lisäävistä kasvinravinteista sekä vedelle ruskean värin antavasta humuksesta.

Luonnontilainen suo pidättää myös suon ulkopuolelta tulevia ravinteita. Turvetuotantoon otetulla suolla em. pidätyskykyä ei ole, mikä välillisesti lisää turvetuotantosuo ravinnekuormitusta.

Turvetuotannon kasvinravinnekuormituksen merkitystä vesistössä lisää epäorgaanisen typen ja fosforin suhteellisen suuri osuus kokonaisravinnemäärästä. Epäorgaanisessa muodossa olevat ravinteet ovat helposti kasvien käytettävissä aiheuttaen rehevöitymistä välittömästi. Lisäksi turvetuotantoalueiden vesi saattaa sisältää runsaasti mm. rautaa.

Turvetuotanto vaikuttaa purkuvesistön happitalouteen lisäämällä veden kemiallista hapentarvetta. Varsinkin kerrostuneisuuden aikana vesistöissä saattaa esiintyä happi-vajasta tai jopa -katoa.

Tarkasteltaessa turvetuotannon aiheuttamaa kiintoainekuormitusta on merkillepantavaa, että turpeen tilavuuspaino on keskimäärin $20 - 80 \text{ g/dm}^3$. Tämän johdosta turvetuotannon kiintoainekuormituksen liittävä vaikutus on noin $20 - 100$ kertainen verrattuna vastaavaan suuruiseen kiintoainekuormitukseen kivennäismaalta.

8.2 Turvetuotannon vaikutus kalatalouteen

Turvetuotannon haitalliset vaikutukset kalastoon kohdistuvat lähinnä arvokaloihin ja rapuun. Virtaavissa vesissä on havaittu etenkin arvokaloille haitallisia pohjaeläimistö-muutoksia (metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta 1988). Kalaston ja ravun kannalta veden laadun ääriarvot ovat merkittävimpiä kuin veden keskimääräinen laatu. Turvetuotantoalueilta voi mm. rankkasateiden johdosta tulla voimakkaita veden laatua merkittävästi huonontavia hetkellisiä kuormituspiikkejä. Alivirtaamien aikana kuormituspiikkien vaikutus vedenlaatuun on suhteellisesti suurimmillaan. Veden laatu-muutosten lisäksi kutupaikkojen liettyminen huonontaa kalaston lisääntymismahdollisuuksia. Matalille hidasvirtaisille rantavyöhykkeelle, jotka ovat ravunpoikasten tärkeitä elinalueita, sedimentoituu helposti kiintoainetta. Kaloissa ja nahkiaisissa esiintyvien makuvirheiden ja turvetuotannon välistä yhteyttä ei tunneta tarkasti. Makuvirheitä on kuitenkin esiintynyt eniten alueilla, joilla turvetuotanto on viime vuosina voimakkaasti laajentunut (metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta 1988).

Turvetuotannon veden laadun ja elinympäristön muutokset voivat vaikuttaa kaloihin tarjolla olevan ravinnon kautta suoraan tai lisääntymisen kautta. Suorat vaikutukset voivat ilmetä kalojen karkottumisena, heikentyneenä kuntona ja edelleen taudeille altistumisena sekä makuvirheinä. Huomattavin vaikutus lisääntymiseen ja ravinnoksi käytettävien pohjaeläinten saatavuuteen lienee sedimentoituvalla kiintoainella. Haittoihin on luettava myös pyytävyyttä vähentävä pyydysten likaantuminen ja kalastuksen vaikeutuminen pyyntipaikkojen muuttuneen luonteen vuoksi (Laine ja Heikkinen 1991) sekä vähempiarvoisten lajien runsastuminen saaliissa.

8.3 Vesistökuormitus

Turvetuotannon vesistökuormitus lasketaan Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueen turvetuotannon tarkkailusoilta saatujen ominaiskuormituslukujen perusteella. Limin-ganlahteen laskevalla vesistöalueella sijaitsee yksi turvetuotannon tarkkailusuo, Tuulisuo.

Taulukossa 35 esitetään turvetuotannon ominaiskuormituslukuja ja taulukossa 36 esitetty turvetuotannon kuormitus laskettiin vuoden 1992 ominaiskuormituslukujen perusteella. Tuulisuon kuormitus mitattiin (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993c). Kuntoonpanovaiheessa oleva Raja-aavan kuormitus on laskettu kuntoonpanovaiheessa olevien tuotantoalueiden ominaiskuormituslukujen mukaan. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueella on tarkkailussa kahdeksan (10 lohkoa) kuntoonpanovaiheessa olevaa turvetuotantosuo (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993c).

Turvetuotannon vesistökuormitusta on mitattu vuodesta 1986 lähtien keskitetysti erillisen turvetuotannon vesistötarkkailuohjelman mukaisesti, vuoden 1992 kuormitus vastaa turvetuotannon eri vuosien keskimääristä kuormitusta.

Taulukko 35. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueen turvetuotantosoiden tuotantokauden aikaiset ominaiskuormitusluvut vuosina 1986 – 1992, luonnonhuuhtouma vähennettynä (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993c).

Kuormittava tekijä	1986 g/ha d	1987 g/ha d	1988 g/ha d	1989 g/ha d	1990 g/ha d	1991 g/ha d	1992 g/ha d	Keskiarvo g/ha d
Kokonaisfosfori	1,4	2,6	0,92	1,74	0,77	0,73	1,32	1,36
Fosfaattifosfori	0,75	1,03	0,57	0,74	0,3	0,23	0,51	
Kokonaistyyppi	28,5	80,7	23,9	63,2	25,8	23,8	49,1	42,1
Ammoniumtyyppi	15,3	39,0	13,7	29,4	11,7	11,2	23,2	
Kiintoaine	234	652	206	737	231	271	392	389

Taulukko 36. Turvetuotannon vesistökuormitus, kg/d (kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja kiintoainekuormitus) valuma-alueittain tuotantokaudella 1992 (arviointiperusteet tekstissä).

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)			
	58.05 Tuotanto	58.05 Kuntoonpano	58.06	Yhteensä
Fosfori	0,77	0,1	0,22	1,09
Tyyppi	31,3	2,4	8,3	42,0
Kiintoaine	240	8	67	315

Turvetuotantosoon huuhtouman vuodenaikaisjakaumaa on vuonna 1986 tutkittu Keski-Suomessa sijaitsevalla Läyniönsuolla (Marja-aho ja Koskinen, 1989). Selvityksen mukaan turvetuotannon kuormitus keskittyy selvästi kevääseen ja osin syksyyn, talviajan kuormitus on vähäistä. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueen turvetuotannon vesistötarkkailu suoritetaan pääosin tuotantokaudella, joka ajoittuu toukokuun lopusta syyskuun loppuun. Tarkkailuajankohta saattaa sisältää osittain tuotantokentän lumen-sulamiskauden lopun ja ainakin osan mahdollisesta syystulvasta. Oletettaessa tuotantokauden ominaiskuormituslukujen edustavan suuntaa antavasti myös koko vuoden keskimääristä kuormitusarvoa, saadaan turvetuotannon vuosikuormituksesta siten karkea arvio kertomalla mitattu ominaiskuormitusluku vuoden päivien lukumäärällä. Kuntoonpanovaiheessa olevan Raja-aavan kuormitus on kuntoonpanosoiden ympäri-vuotisen tarkkailuaineiston perusteella (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993c). Vuosikuormitus on esitetty taulukossa 37.

Uusimpien selvitysten mukaan (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1992b) edellä mainittu kuormitusarvio voi yliarvioida koko vuoden kuormitusta.

Taulukko 37. Turvetuotannon vuosikuormitus vuonna 1992, kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja kiintoainekuormitus (kg/a) valuma-alueittain (arviointiperusteet tekstissä).

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)			
	58.05 Tuotanto	58.05 Kuntoon- pano	84.06	Yhteensä
Fosfori	281	58	80	419
Tyyppi	11 425	1 071	3 030	15 526
Kiintoaine	87 600	4 223	24 445	116 268

8.4 Vesiensuojelumahdollisuudet

Turvetuotantoalueen kuivatuksen ja tuotannon aikainen veden johtaminen katsotaan jätevesien johtamiseksi. Tästä syystä voidaan turvetuotantosoille edellyttää haettavaksi vesilain mukaisesti vesioikeuden lupaa jätevesien johtamiseksi vesistöön. Turvetuotannon vesiensuojelusta on vesi- ja ympäristöhallitus (1991) antanut valvontaohjeen.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelmassa vaiheet 1 ja 2 (1991, 1992) edellytetään Pelson alueen turvetuotantosoilta (turvetuotannon keskittymäalue) sekä Ängeslevän- Tyrnävän- ja Temmesjoen varteen (kalataloudellisesti merkittäviä ravun ja arvokalojen esiintymisalueita) sijoittuvilta turvetuotantoalueilta haettavaksi vesioikeuden lupaa. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri on esittänyt, että lupahakemukset tulisi jättää vesistöaluekohtaisesti, jolloin vaikutukset voidaan arvioida kokonaisvaltaisen vesistöselvityksen perusteella. Liminganlahteen laskevien vesistöjen lupahakemukset tuli jättää 31.8.1992 mennessä.

Turvetuotantosuo Liminganlahteen laskevilla vesistöalueilla, joille turvetuotannon vesiensuojeluohjelman mukaan tulee hakea lupa ovat siten:

Pelonsuo	Tuulisuo
Pelsonrimpi	Raja-aava
Pieni Pelonsuo	

Kaikkien turvetuotantoalueiden, myös niiden joille ei edellytetä vesioikeuden luvan hakemista, tulee täyttää vähintään alla esitetty vesiensuojelun perustaso. Lisäksi edellytetään että, turvetuotantoon liittyvän vesiensuojelutekniikan kehittyessä, uudet menetelmät tulee ottaa käyttöön välittömästi. Turvetuotannon vesiensuojelun perustaso on seuraava:

- turvetuotantoalueiden lasku-, kokooja- ja eristysojien tekninen suunnittelu tulee toteuttaa maankuivatuksen suunnitteluohjeiden mukaisesti (vesihallituksen tiedotus nro 278)
- tuotantoalueiden ulkopuoliset vedet tulee johtaa vesienkäsittelyrakenteiden alapuolelle eristysojien kautta. Eristysojat tulee varustaa lietealtailla ja/tai ojakatkoilla
- kaikki alueelle kaivettavat ojat tulee mitoittaa siten, että niiden syöpyminen ja sortuminen on mahdollisimman vähäistä. Laskeutusaltaiden ja lietesyvennyksien

toimivuuden parantamiseksi ojaverkosto tulee suunnitella ylivalumia varastoivaksi. Mikäli laskeutusaltaiden yhteyteen joudutaan rakentamaan ohitusojia, tulee ne suunnitella siten, että vain laskeutusaltaan mitoitusvirtaaman ylittävät vesimäärät ohjautuvat ohitusojiin. Ohitusojaa tulisi voida käyttää myös altaan puhdistuksen aikana

- tuotantoalueiden sarkaojat tulee varustaa lietesyvennyksillä ja ne tulee puhdistaa aina lietetilän täyttyessä. Sarkaojiin päihin tulee asentaa päisteputket, joihin tulee rakentaa lietteenpidättimet. Päisteputkien mitoitukseen on kiinnitettävä aiempaa enemmän huomiota. Lietteenpidättimet tulee suunnitella patoaviksi ja helposti puhdistettaviksi (esimerkiksi sihtiputket)
- laskeutusaltaat toimivat tuotantoalueen kiintoainekuormituksen pienentäjinä. Ne tulee rakentaa pohjalle, jonka eroosio- ja sortumisalttius ovat vähäiset. Ongelmattomia ovat kokonaan turvemaassa sijaitsevat altaat, mutta yleensä allas joudutaan ulottamaan kivennäismaahan saakka ja tällöin maa ei saa olla helposti häiriintyvää. Laskeutusaltaat tulee suunnitella ja rakentaa siten, että niillä on edellytykset toimia. Ne eivät missään vaiheessa saa jäädä tulvan alle. Ne tulee rakentaa siihen tasoon, etteivät patorakennelmat patoa vettä tuotantoalueelle ylivalumatilanteita lukuunottamatta. Mikäli näin käy kuivatusta tulee tehostaa pumppauksella. Altaat tulee tyhjentää hyvissä ajoin ennen lietetilän täyttymistä, kuitenkin vähintään kerran vuodessa syksyllä
- turvetuotantoalueen ravinnehuuhtoumia tulee vähentää esimerkiksi pintavalutuksella, joka toteutetaan laskeutusaltaiden jälkeen. Pintavalutusta tai vastaavaa ravinteita vähentävää menetelmää tulee käyttää aina sen ollessa teknis-taloudellisesti mahdollista, myös vanhoilla turvetuotantoalueilla
- tuottajien tulee jatkaa toimenpiteitä nykyistä tehokkaampien vesiensuojeluratkaisujen kehittämiseksi. Tuotantoalueiden suunnitelmia tehtäessä uudet vesiensuojeluratkaisut tulee ottaa käyttöön menetelmien kehittyessä
- hankesuunnitelman yhteydessä tulee esittää arvio hankkeen vesistövaikutuksista
- turvetuotantosoiden kuntoonpanon ja tuotannon aikaisten ympäristövaikutusten tarkkailu on järjestettävä.

Uusilla tuotantosoilla varataan hankinta- ja suunnitteluvaiheessa riittävät alueet valumavesien käsittelyyn, esim. pintavalutuksen avulla. Uusia kehitteillä olevia valumavesien käsittelymenetelmiä sovelletaan ja otetaan käyttöön suunnittelualueella sitä mukaa kuin niiden toimivuudesta saadaan riittävästi tietoa.

Turvetuotannossa jo suunnitteluvaiheessa otetaan huomioon nykyistä paremmin vesiensuojelunäkökohdat. Hankesuunnittelussa ylivirtaamatilanteiden osalta kiinnitetään erityistä huomiota eroosion ja siitä johtuvien haittojen ehkäisyyn. Alivirtaamien aikana päähuomio kohdistetaan ravinteisiin ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelmassa on turvetuottajilta edellytetty toimintasuunnitelmat kaikkien aikaisemmin suunniteltujen tuotannossa, tuotantokunnossa tai kuntoonpantavana olevien tuotantoalueiden vesiensuojelutason tarkistamisesta ja vesiensuojelun tehostamista koskevista hankekohtaisista toimenpiteistä aikatauluineen. Suunnitelmien lähtökohdaksi on asetettu edellä esitetty turvetuotannon vesiensuojelun tekninen perustaso. Toimintasuunnitelmat on toimitettu vesi- ja ympäristöpiirille vuoden 1991 loppuun mennessä.

Tuotantokuntoinen ja tuotantoon kunnostettava pinta-ala pidetään mahdollisimman pienenä. Ylimääräistä tuotantokapasiteettia tulee välttää. Tarvittava tuotantokapasiteetti tulee arvioida esimerkiksi hankinta-alueittain.

Turvetuotantoa ei sijoiteta pohjavesialueille tai niiden välittömään läheisyyteen siten, että se voi aiheuttaa vaaraa pohjaveden laadulle tai antoisuudelle. Turvetuotannon sijoittumisessa otetaan huomioon myös luonnon- ja maisemansuojelulliset näkökohdat. Turvetuotannon sijoittumista arvokkaiden pienvesien ja valtakunnallisen lintuvesien-suojeluohjelmaan kuuluvien vesistöjen lähivaikutusalueelle tulee välttää.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (ympäristöministeriö 1988) turvetuotannon vesiensuojelutavoitteita on täsmennetty seuraavasti: "kaikilla turvetuotantoalueilla on ryhdyttävä asianmukaisiin vesiensuojelutoimiin. Turvetuotantoalueille tulee rakentaa riittävät laskeutusaltaat tai ryhtyä muihin toimiin haittojen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi. Turvetuotantoa ei tule perustaa tai laajentaa erityistä suojelua vaativien vesien valuma-alueilla, jos se vaarantaa suojelun tarkoitusta".

9 TEOLLISUUS, ERILLISLAITOKSET JA MUU KUORMITUS

9.1 Teollisuus

Suunnittelualueen teollisuuslaitokset sijaitsevat kaava-alueilla ja niiden jätevedet johdetaan ainakin osittain yleiseen viemäriin.

LK -Products Oy:n uusi pintakäsittelylaitos Kempeleessä otettiin käyttöön vuoden 1989 lopulla. Laitoksen kemikaaleja sisältävät jätevedet esikäsitellään ennen niiden johtamista yleiseen viemäriin. Viemäriin johdettavien jätevesien lämpötilasta, pH :sta ja eräiden metallien pitoisuuksista on vesi- ja ympäristöhallituksen lausunto (1211/500) 20.9.1989. Lisäksi jätevesien sisältämän tinan- ja lyijyn enimmäispitoisuuksista on sovittu Kempeleen Vesihuolto Oy:n ja LK -Products Oy:n kesken.

Solitra OY Kempeleessä harjoittaa piirilevyjen valmistusta sekä kuparilevyjen etsausta sekä pintakäsittelyä tinalyijyllä. Viemäriin johdettavien prosessijätevesien lämpötilasta, pH :sta ja eräiden metallien pitoisuuksista on vesi- ja ympäristöhallituksen lausunto (1634/500) 23.8.1989 ja oulun vesi- ja ympäristöpiirin lausunto (161/500) 26.5 1989.

Elektro Metalli Oy:n pintakäsittelylaitoksen jätevedet Kempeleessä johdetaan esikäsitelyn jälkeen yleiseen viemäriin. Laitoksen jätevesien käsittelystä ja johtamisesta on oulun vesi- ja ympäristöpiiri antanut lausunnon (1192 A 376/131) 8.11.1993.

Kempeleessä sijaitsevan Nokia Johdinsarjat Oy:n lauhdevedet on erillisviemäröity.

Oulunsalon lentokentän rakennukset on liitetty yleiseen viemäriin. Kiitoratojen pintavedet johdetaan osin Liminganlahteen ja osin Kempeleenlahteen.

Tyrnävällä Siemenperunakeskus ja pesula on liitetty yleiseen viemäröintiin.

Limingan Osuusmeijeri on liitetty yleiseen viemäriin.

Liminganlahden vesistöalueen teollisuuden aiheuttama kuormitus on laskettu mukaan jäteveden puhdistamoiden kuormitukseen.

Ympäristöministeriön asettama asumisjätevesistä poikkeavien jätevesien johtaminen viemäriin –työryhmä jätti mietintönsä 30.9.1992 (ympäristöministeriö 1992d). Mietintö sisältää mm. työryhmän ehdotukset ohjeiksi yleiseen viemäriin johdettavien asumisjätevesistä poikkeavien jätevesien määrästä ja laadusta sekä poikkeavien jätevesien tarkkailusta. Työryhmän ehdotus sisältää ohjearvot aineille, joista on haittaa puhdistamon toiminnalle, viemäriverkolle, jätevesilietteen hyötykäytölle tai ympäristölle.

9.2 Kalankasvatus

Varjakan edustalle on haettu vesioikeudelta lupaa vuosituotannoltaan 50 000 kg:n kalankasvatustalokselle. Vesiylioikeus on 1.12.1994 antamallaan päätöksellä nro 241/1994 hylännyt hakemuksen. Vesiylioikeuden perusteluissa todetaan mm., että yleiseltä kannalta katsottuna hankkeesta aiheutuva haitta on huomattava eikä sillä ole mainittavaa taloudellista merkitystä.

9.2.1 Vesiensuojelumahdollisuudet

Verkkokassilaitoksilla ei ole saatu toteutetuksi vesistöä rehevöittävän kuormituksen vähentämistä meriolosuhteissa ulosteista ja rehuntahteista syntyvää lietettä poistamalla. Kasvatustoiminnasta aiheutuu suhteellisen paljon vesistöä rehevöittävää fosfori- ja typpikuormitusta.

Liminganlahden vesialue sisältyi Oulun edustan vesiensuojelusuunnitelmaan (Oulun edustan vesiensuojelusuunnittelun yhteistyöryhmä 1989). Suunnitelmassa on suhtauduttu kaupallisen kalankasvatustoiminnan lisäämiseen kriittisesti.

Lahden mataluuden vuoksi verkkokassilaitoksille soveltuvia paikkoja voi löytyä vain lahden uloimmista osista.

9.3 Kaatopaikat

Kuntien kaatopaikkojen sisältämien jätteiden määrästä, laadusta ja sijoituksesta on yleensä vähän varmaa tietoa. Todennäköisesti kaatopaikoille on viety myös suuri osa syntyneistä ongelmajätteistä (Assmuth ym. 1990). Kaatopaikkavesien laatu vaihtelee eri kaatopaikoilla mm. valumaoloista johtuen. Kaatopaikkavesien havaittavien päästöjen ulottuvuus riippuu virtausoloista, se on yleensä joitakin satoja metrejä. Kaatopaikkojen kuormitus on arvioitu yleensä pieneksi verrattuna muihin vesistökuormittajiin.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin ja Oulun lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimiston (1993) yhteistyönä on valmistunut selvitys; Kaatopaikkojen jätteenkäsittelyn ja vesiensuojelun nykytila sekä ympäristöhaittojen vähentäminen Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueella. Suunnittelualueen kaatopaikoille ei ole velvoitettu vesistötarkkailua eikä sitä ole muutoinkaan suoritettu.

Oulunsalon ja Kempeleen jätteet viedään Oulun Ruskon kaatopaikalle.

- Limingan kaatopaikka sijaitsee 8- tien varrella Ruutinkankaalla, Lumijoen valuma-alueella. Kaatopaikan etäisyys vesistöstä on noin 3 km, suotovedet imeytetään suohon. Kaatopaikalle tuodaan (v. 1991) yhdyskuntajätettä 9200 m³/a ja muuta jätettä 1000 m³/a. Alueelta puuttuvat sekä niskaajat että ympärysojat.
- Lumijoen kaatopaikan etäisyys Liminganlahteen on noin 6 km. Kaatopaikalle tuotiin talousjätettä 3000 m³, rakennusjätettä 250 m³, jäteöljyä 3000 l ja akkuja noin 150 kpl (vuonna 1991). Alueen niska- ja ympärysojat ovat kunnostustarpeessa.
- Temmeksen kaatopaikalta, 4 -tien varressa Haurunkylässä, on matkaa Temmesjokeen noin 800 metriä. Talousjäte ja rakennus- ym. jätteen kertymä noin 4500 m³/a. Kaatopaikka-alueelle on järjestetty ongelmajätteiden vastaanottopiste. Alueelle puuttuu sekä niska- että ympärysojat. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri ja Oulun lääninhallitus (1993) on esittänyt kunnan harkittavaksi kaatopaikan sulkemista.
- Tyrnävän Herrasenkankaan kaatopaikka sijaitsee noin 6 km kirkonkylältä Tyrnävä-Kylmälä paikallistien varrella. Kaatopaikalle kertyy talousjätettä noin 500 tn/a ja metalliromua noin 10 tn/a. Kaatopaikalla sijaitsee myös ongelmajätteiden vastaanottopiste. Alueelta puuttuvat sekä niskaajat että ympärysojat.

Jätehuollon kehittämiseksi on valmistunut Oulun seudun ja sen kehyskuntien jätehuollon kehittämissuunnitelma.

9.3.1 Vesiensuojelumahdollisuudet

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 (ympäristöministeriö 1988) on kaatopaikkojen vesiensuojelutavoitteeksi asetettu kaatopaikkojen ympäristölle aiheuttamien haittojen torjunnan tehostaminen. Vuonna 1994 voimaan tulleen jätelain tavoitteena on tukea kestävä kehitystä ja edistää luonnonvarojen järkevää käyttöä ehkäisemällä ja torjumalla jätteistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle.

Kaatopaikoilla muodostuvien kaatopaikkavesien määrää voidaan vähentää ympärysojain, joilla estetään kaatopaikan ulkopuolisten vesien pääsy kaatopaikka-alueelle sekä lumipeitteen poistamisella. Kaatopaikkavesien aiheuttamaa vesistökuormitusta voidaan vähentää mm. kierrättämällä kaatopaikkavesiä kaatopaikka-alueella. Mikäli voidaan epäillä kaatopaikkavesien aiheuttavan haittaa ympäristölle, tulisi kaatopaikan vesistökuormitus selvittää mittauksin. Kaatopaikalle tuotava puhdistamoliete lisää kaatopaikan vesistökuormitusta. Käsittelemättömän lietteen sijoittamista kaatopaikalle tulisi välttää.

Vesiensuojelun kannalta yksi suuri, hyvin hoidettu kaatopaikka on suositeltavampi kuin useampi pieni ja hoitamaton kaatopaikka. Kaatopaikkojen lukumäärää tulisi pienentää ja jätteiden käsittelyä ja kierrätystä tehostaa. Suljettavat ja jo suljetut kaatopaikat tulisi kunnostaa ja maisemoida. Kaatopaikkojen hoidon ja valvonnan käytännön toiminta ja siihen liittyvät vastuukysymykset tulisi kuntatasolla selvittää.

Ympäristöriskejä vähennetään sekä parhaiten että taloudellisesti ylikunnallisen alueellisen jätehuollon avulla. Alueellisen jätehuollon tavoitteena on suurempien ja tehokkaampien jätteenkäsittelylaitosten (kaatopaikkojen) perustaminen ja kaatopaikkojen määrän vähentämien sulkemalla pieniä valvomattomia kaatopaikkoja.

Kaatopaikkojen vesiensuojelusta on vesihallitus (1977, muutos 1979, nyk. vesi- ja ympäristöhallitus) antanut valvontaohjeen.

9.4 Turkistarhat

Turkistarhaus ei suunnittelualueella muodosta ongelmaa, alueella sijaitse vain yksi tarha Lumijoen Varjakassa.

Turkistarhauksen vesistöhaitat näkyvät vesistön rehevöitymisinä ja hygieenisinä haittoina.

9.4.1 Vesiensuojelumahdollisuudet

Varjotalojen alustojen tulee olla vesitiiviitä ja lanta tulee kuivikkeiden avulla pitää kiinteässä muodossa. Lanta tulee poistaa määrävälein (4–6 kertaa vuodessa). Lannan varastointitilojen tulee olla reunallisia ja tiivispohjaisia.

Lannan levitykseen tarvittava peltoalan tulee olla vähintään 1 ha 100 tuotettua ketun tai supin, 200 tuotettua minkin tai hillerin nahkaa kohden. Vaihtoehtoisesti peltoalan riittämättömyyden johdosta voidaan lanta kompostoida ja käyttää muutoin hyväksi.

Turkistalouden sijoittumista ohjataan vesiensuojelun kannalta edullisiin paikkoihin, riittävän etäälle vesistöistä (vähintään 100 metriä). Tarha-alue on voitava peruskuivat-
taa ja pintavesien pääsy tarha-alueelle tulee estää. Tarhaa ei tule sijoittaa tulvavaaran alaisille alueille.

9.5 Erillislaitokset

Erillislaitoksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä yleisen viemäroinnin ulkopuolisia teollisuuslaitoksia, joiden kuormitus on arvioitu vähäiseksi, pienteollisuuslaitoksia, huoltamoita, vanhainkoteja, kouluja sekä yli 10 asukkaan rivitaloja tai vastaavia laitoksia.

Erillislaitosten kokonaiskuormitus arvioidaan yleensä pieneksi. Niillä saattaa kuitenkin paikallisesti, jätevesien purkukohdan lähetyvillä, olla selvä veden laatua heikentävä vaikutus. Pienteollisuuslaitosten, huoltamoiden yms. satunnaispäästöt voivat suorien vesistövaikutusten lisäksi viemäroidyllä alueella vaikuttaa haitallisesti myös jätevedenpuhdistamon toimintaan.

Erillislaitosten kuormitusta voidaan vähentää liittämällä viemäroinnin ulkopuoliset pienkuormittajat mahdollisuuksien mukaan (kohtuullisin kustannuksin) viemäroinnin piiriin ja ohjaamalla uusien erillislaitosten sijoittumista viemäroidylle alueelle.

Viemäroinnin ulkopuolisten erillislaitosten jätevedenkäsittelymenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti huomioiden sekä alueelliset että kunkin toiminnan erityispiirteet.

Viemärointiin liitetyn teollisuuden ja huoltamoiden jätevesien esikäsittelyä ja esikäsittelylaitteiden (esim. öljynerotuskaivot) hoitoa voidaan tehostaa, ja estää puhdistamon toiminnalle haitallisten satunnaispäästöjen syntymistä.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (ympäristöministeriö 1988) on yleiseen viemäriin liittyneiden teollisuuslaitosten ja

omaa purkuviemäriä käyttävien pienten teollisuuslaitosten tavoitteeksi asetettu jätevesien käsittelyn olennainen tehostaminen.

Oulunsalon lentokenttä

Kiitotien sulatukseen käytetään ureaa, urean käyttömäärät on vaihdellut noin 5 000 – 55 000 kilogrammaan vuodessa. Käytetty urea sisältää noin 46 % typpeä. Kiitotien sade- ja sulamisvedet johdetaan sadevesiviemäreiden kautta osin pohjoispuolella kulkevaan Pasko-ojaan ja edelleen Kempeleenlahteen ja osin Liminganlahteen (Insinööritoimisto PSV OY 1994).

Talvikausina 1991/1992 ja 1992/1993 urean käyttöä on jonkin verran korvattu kaliumasetaatilla. Lentokoneiden siipien sulatukseen käytetään glykolia, jonka käyttömäärät ovat 1990 -luvulla olleet noin 15 000 – 22 000 litraa talvikaudessa.

9.6 Maantieliikenne

Maantieliikenteen ja teiden liukkaudeneston (hiekoitus, suolaus) ympäristökuormituksesta osa kulkeutuu myös vesistöön. Temmesjoen keskiosalla joen läheisyydessä kulkee vilkkaasti liikennöity valtatie nro 4. Tyrnävänjokivarressa kulkee maantie lähes koko joen pituudelta.

Liikenteen kuormitus koostuu mm. raskasmetalleista, pääasiassa lyijystä ja sinkistä sekä kiintoaineesta, tiesuolasta ja öljypitoisista aineista. Vesistökuormituksen määrä on vaikeasti arvioitavissa. Itse liikenteen kuormituksen lisäksi aiheuttavat vaarallisten aineiden kuljetukset onnettomuustilanteissa riskin myös vesistölle.

9.7 Laskeuma ilmasta

Laskeuman vesistökuormitukseksi lasketaan tässä yhteydessä vain suoraan vesialueelle laskeutunut ainemäärä. Laskeuman merkittävimmät vesistökuormitteet yleensä ovat happamoittavat aineet ja kasvinravinteet. Laskeuman sisältämästä ainemäärästä osa kuuluu aineiden luonnolliseen kiertokulkuun, osa voidaan luokitella ihmisen aiheuttamaksi kuormitukseksi.

Vuosina 1980 – 1991 keskimääräinen kokonaistyyppilaskeuma Hailuodossa oli 531 mg/m²/a. Kokonaisfosforilaskeuma vuosina 1980 – 1991 oli 10,5 mg/m²/a. Sadeveden pH -arvon mediaani vastaavana ajanjaksona oli 4,5.

Tyyppilaskeumasta noin 30 % oli orgaanisessa muodossa, joka kuuluu typen luonnolliseen kiertoon. Suurimmaksi osaksi liikenteestä ja energiatuotannosta peräisin olevan nitraattitypen laskeuma suunnittelualueella oli 150 – 200 mg/m²/a ja pääosin karjallannasta ja väkilannoitteista peräisin olevan ammoniumtypen laskeuma oli 100 – 200 mg/m²/a (ympäristötietokeskus 1992 ja 1993).

Taulukossa 38 arvioidaan typen laskeumakuormitus (ihmisen aiheuttama) Liminganlahden vesistöalueella olettaen nitraattilaskeumaksi 175 mg/m²/a ja ammoniumlaskeumaksi 150 mg/m²/a. Fosforikuormitukseksi arvioidaan Hailuodon mittausten mukaisesti 10,5 mg/m²/a.

Taulukko 38. Ilman kautta suoraan vesistöön tuleva keskimääräinen vuosilaskeuma valuma-alueittain.

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)								
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	Muut Yht.
Vesialueen pinta-ala (ha)	16	34	11	261	202	122	14	2	662
Fosfori (kg/a)	1	3	1	24	18	11	1	< 1	59
Typpi (kg/a)	52	111	36	848	657	397	46	7	2154

HUOM: Merialueelle (110 km²) tuleva laskeuma: kok.P 990 kg/a, kok.N 35750 kg/a.

9.8 Vesistörakentaminen

Vesistörakentaminen muuttaa aina ainakin töiden aikana vesiympäristön tilaa. Vesistö-hankkeiden aiheuttamat muutokset ovat osin vain työnaikaisia mutta osittain myös töiden jälkeenkin jatkuvia. Töiden jälkeen jatkuvista muutoksista osa palautuu ja osa jää pysyväksi.

Vesistörakentamisen vesistöön kohdistuvat vaikutukset muuttavat veden laatua, hydrologiaa, geomorfologiaa ja maisemakuvaa. Vesistörakentaminen vaikuttaa lisäksi vesistön ekologiseen tasapainoon, kasveihin ja eläimiin joko suoraan tai välillisesti em. muutosten kautta. Vesirakentamisen vesiensuojelua on käsitelty mm. vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja B nro 4 :ssä "Vesirakennustyön haittojen vähentäminen" (vesi- ja ympäristöhallitus 1991b).

Vesistöhankeiden suunnitteluvaiheessa on mahdollisesti syntyvien haittojen vähentämiseksi on tunnettava vesistön ja sen ympäristön käyttö sekä odotukset ja vaatimukset vesistön käytölle. Näiden tietojen perusteella voidaan kuhunkin vesistöön suunnitella riittävät vesiensuojelutoimet hankkeiden vesistövaikutusten estämiseksi. Suunnitteluvaiheessa voidaan vesistöhaittoja vähentää mm. rajaamalla hankkeiden toteutus ajallisesti ja paikallisesti siten, ettei vesistön käyttökelpoisuus oleellisesti heikkene.

Vesistörakentamisesta aiheutuvien haittojen seuraamiseksi järjestetään tarvittaessa vesistövaikutusten tarkkailu. Tarkkailun tarve arvioidaan suunnitteluvaiheessa. tarkkailun tuloksia käytetään arvioitaessa mahdollisien lisätoimenpiteiden tarpeellisuutta aiheutuneiden haittojen vähentämiseksi.

Vesistörakentamisesta aiheutuu haittaa yleisimmin vesistön virkistyskäytölle, kalastukselle ja vedenhankinnalle sekä mahdollisesti myös vesistöalueen suojelulle.

Virkistyskäyttö

Virkistyskäyttö edellyttää vesiympäristöltä viihtyisyyttä, veden hyvää terveydellistä ja esteettistä laatua, käyttökelpoista rantaa ja sopivaa veden korkeutta. Virkistyskäyttöä voivat haitata vesirakennustyön aiheuttama veden samentuminen, veden korkeusmuutokset, rannan ja maiseman muuttuminen sekä rakennustyöt sinänsä.

Mikäli vesistörakentamisen virkistyskäytölle aiheuttamia haittoja ei voida estää, tulee työt ajoittaa virkistyskäytön kannalta vähämerkityksellisiin ajankohtiin. Töiden jälkeen tulee hankkeiden viimeistely ja maisemointi tehdä huolellisesti ja mahdollisimman pian.

Kalatalous

Vesirakennustyöt voivat muuttaa kalaston elin- ja lisääntymisolosuhteita sekä vaikeuttaa tai estää kokonaan kalojen vaelluksen. Vesistötyöt voivat haitata myös itse kalastusta.

Vesirakennustyöt vaikeuttavat kalataloutta pääosin lisääntyneen kiintoainekuormituksen kautta. Kuormitus vaikuttaa haitallisesti kaloihin lisäämällä veden kiintoainepitoisuutta ja liettämällä lisääntymis- ja elinalueita sekä välillisesti muuttamalla vesistön pieneliöstön rakennetta. Haittojen määrään vaikuttaa oleellisesti kuormituksen kesto ja ajankohta.

Kalataloudellisten haittojen vähentämiseksi tulee vesirakennustöiden kiintoainekuormituksen lisäys pitää mahdollisimman pienenä ja lyhytaikaisena. Mikäli kiintoainepitoisuuden nousua haitallisiin pitoisuuksiin ei voida välttää tulee haittoja estää töiden ajoituksella. Kiintoainepitoisuuden lisääntymistä vältetään erityisesti kalojen ja rapujen lisääntymisen kannalta kriittisinä ajankohtina. Temmesjoen vesistöalueella vältetään vesistörakentamista hauen ja ravun kutu- ja lisääntymisaikoina sekä kalastusaikana. Hauen kutu tapahtuu huhtikuun puolivälistä toukokuun puoliväliin ja poikasten kuoriutuminen toukokuussa. Ravun kutuaika on loka-marraskuu. Rapunaaras kantaa mätää pyrstönsä alla kesäkuun alkuun jolloin poikaset kuoriutuvat. Lisäksi aikuisille ravuille kriittinen vaihe on kuorenvaihto heinäkuussa.

Suojelu

Vesistörakentaminen ei saa muuttaa alueen suojelun tarkoitusta tai luonnetta. Myöskään tilapäinen työnaikainen haitta ei saa aiheuttaa merkittävää haittaa suojelun tarkoitukselle, esim. melu lintuvesiensuojelualueella lintujen pesimäaikaan.

Siira ja Pessa (1992) ovat todenneet, että Liminganlahden varsinaiseen kosteikkoalueeseen kohdistuvista kuivatushankkeista tulisi pidättäytyä, koska ne ovat valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman vastaisia.

10 VESISTÖÄ MUUTTAVAN TOIMINNAN JA LUONNONHUUHTOUMAN VERTAILU

10.1 Yleisiä näkökohtia

Vesistön luonnontilaa muuttaa vesistöön kohdistuva kuormitus ja vesistön virtaamamuutokset. Virtaamamuutoksia aiheuttaa Liminganlahden vesistöalueella maankuivatustyöt sekä mm. eräät metsätaloustoimintaan liittyvät toiminnot.

Vesistöön kulkeutuva ainemäärä muodostuu ihmisen aiheuttamasta kuormituksesta sekä ns. luonnonhuuhtoumasta. Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan luonnosta itsestään peräisin olevaa, ilman ihmisen vaikutusta vesistöön kulkeutuvaa ainemäärää. Kuormitus jaetaan sen vesistöön pääsyn perusteella pistekuormitukseen ja hajakuormitukseen.

Tyypillisiä pistekuormittajia ovat yleiset viemärlaitokset ja teollisuus. Pistekuormitus purkautuu vesistöön yhdestä tai useammasta rajatusta kohdasta ja se voidaan yleensä mitata.

Hajakuormituksella käsitetään useista laajalla alueella hajallaan olevista pienistä lähteistä peräisin olevaa kuormitusta. Hajakuormituksen mittaaminen on hankalaa, ja se perustuu osaksi arviointiin. Liminganlahden valuma-alueella hajakuormitus koostuu pääasiassa maa- ja metsätalouden sekä haja-asutuksen toiminnoista. Itse Liminganlahden vesialueella myös ilmalaskeuman osuus on merkittävä. Turvetuotannon kuormitus purkautuu vesistöön yleensä yhdestä – muutamasta pisteestä, muutoin turvetuotannon kuormitus käyttäytyy tyypillisen hajakuormituksen tavoin. Hajakuormituksen vuosittaista tarkkaa arviointia vaikeuttaa sen riippuvuus alueen hydrologisista oloista.

10.2 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan maa-alueilta luonnostaan, ilman ihmisen toimintaa vesistöön huuhtoutuvaa ainemäärää. Luonnonhuuhtoumaa ei sisällytetä hajakuormitukseen. Fosforin luonnonhuuhtoumaksi on arvioitu 10 kg/km² ja typen luonnonhuuhtoumaksi 200 kg/km² vuodessa (Rekolainen ja Kauppi 1990).

Taulukko 39. Luonnonhuuhtouma Liminganlahteen laskevilta valuma-alueittain. Pinta-ala = kokonaispinta-ala vähennettynä vesialueen pinta-alalla.

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	Muut	Yht.
Pinta-ala (ha)	125	222	122	260	303	142	149	76	126	1525
Fosfori (kg/a)	1248	2223	1224	2597	3027	1423	1485	755	1260	15243
Typpi (kg/a)	24966	44466	24484	51944	60536	28454	29704	15104	25200	304858

10.3 Vesistöä muuttavasta toiminnasta ja luonnonhuuhtoumasta

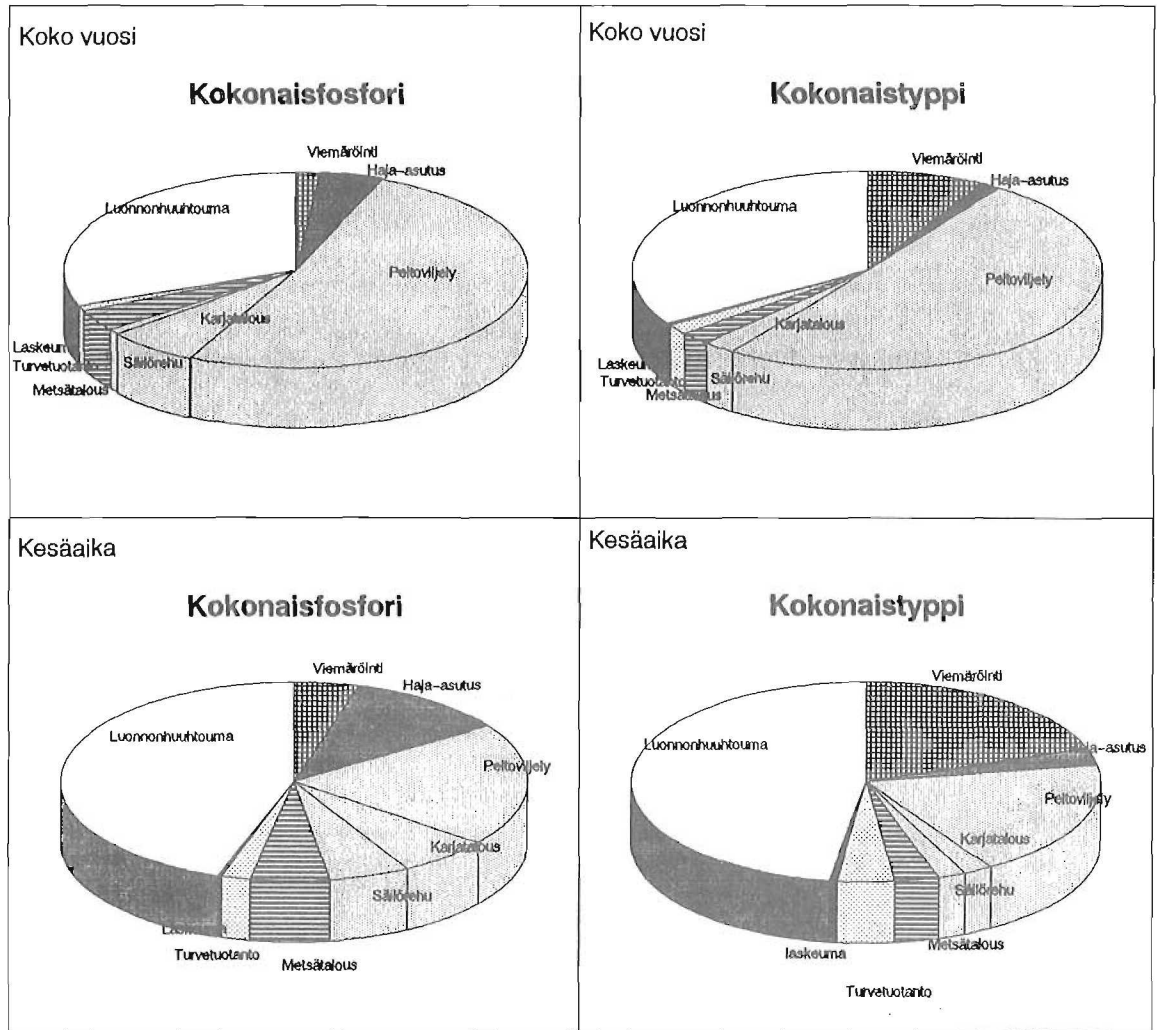
Taulukossa 41 on esitetty yhteenveto Liminganlahden vesistöalueen kokonaisfosforikuormituksesta ja fosforin luonnonhuuhtoumasta. Kokonaistyyppikuormitus ja typen luonnonhuuhtouma on esitetty taulukossa 42.

Kasvinravinnekuormituksen haitalliset vaikutukset ilmenevät vesistöissä kasvukaudella kesäaikaan. Jokivesistöissä, joiden viipymä on lyhyt, ei kevätaikaisilla huuhtoumilla ole joen tilan kannalta kovin suurta merkitystä. Tulva-aikaiset kasvinravinnehuuhtoumat kulkeutuvat suhteellisen nopeasti mereen ennen varsinaista kasvukautta. Tämän vuoksi jokivesistöissä korostuu kesäaikaisen kasvinravinnekuormituksen merkitys.

Liminganlahden pohjukkaan laskevien jokivesien viipymä lahdella arvioidaan puoleksi vuodeksi. Kevättulvien tuoma kasvinravinnekuormitus Liminganlahdella on kasvien käytössä myös kasvukaudella, toisin kuin jokivesissä, aiheuttaen vesistön rehevöitymistä. Talvella lahden pohjukkaan laskevat jokivedet kertyvät jään alle 1 – 2 metrin paksuiseksi kerrokseksi. Liminganlahden vesitilavuus keskiveden tasolla on noin 280 milj. m³. Veden vaihtuvuus Liminganlahdella on tuulen suunnasta ja nopeudesta riippuen arvioitu keskimäärin 150 – 250 m³/s.

Kesäajan, ts. kesä-, heinä- ja elokuun, kuormitus (taulukot 43 ja 44) on arvioitu olettamalla pistekuormituksen jakautuvan tasaisesti koko vuodelle. Turvetuotannon kesäaikainen kuormitus on mitattu. Tasaisesti koko vuodelle on oletettu jakautuvan myös haja-asutuksen vesistökuormitus. Loma-asutuksen kuormituksesta arvioitiin kesäaikaiseksi noin 75 %. Karjataloudesta aiheutuvan kuormituksen kesäajan osuudeksi arvioitiin 10 % koko vuoden kuormituksesta. Peltoviljelyn kesäaikaiseksi kuormitukseksi arvioitiin neljä prosenttia koko vuoden kuormituksesta (Mustonen 1963). Säilörehun aiheuttama kuormitus tulee lähes kokonaisuudessaan (90%) kesäaikaan. Ilma-peräisen laskeuman kesäaikaiseksi osuudeksi on arvioitiin neljännes koko vuoden kuormituksesta. Muun haja-kuormituksen kesäaikainen kuormitusosuus laskettiin valunnan jakauman perusteella. Suunnittelualueella kesäajan valunta on noin 15 prosenttia koko vuoden valunnasta. Valunnan perusteella arvioitiin myös kesäajan osuus luonnonhuuhtoumasta.

Liminganlahden vesistöalueella kesäajan fosforikuormituksen osuus koko vuoden kuormituksesta on noin 8 prosenttia. Tyyppikuormituksesta huuhtoutuu kesäaikana vesistöön noin 9 prosenttia. Vesistökuormituksen ja luonnonhuuhtouman osuudet koko vuonna ja kesäaikana kokonaisainevirtaamasta on esitetty kuvassa 12.



Kuva 12. Vesistöön tulevien ainevirtaamien osuudet koko vuoden tasolla ja kesäaikaan.

Taulukko 40. Kiintoainekuormitus ja kuormituksen prosentuaalinen jakautuminen toimialoittain suunnittelualueella.

Kuormittava tekijä	Kiintoainekuormitus
Viemäroity asutus (taajamat)	44 500 kg/a
Turvetuotanto	116 300 kg/a
Peltoviljely	21 082 000 kg/a
Metsätalous	439 100 kg/a

Taulukko 41. Liminganlahden vesistöalueen kokonaisfosforikuormitus ja fosforin luonnonhuuhtouma, kg/a vuonna 1992.

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	Muut	Yhteensä
Viemäröinti					62		15	876		953
Haja-asutus	252	301	16	318	498	103	327	232	149	2196
Loma-asutus				2					43	45
Peltoviljely	5311	3243	377	4105	3988	1841	1941	2372	2355	25533
Karjatalous	694	430	33	529	529	231	264	297	297	3304
Säilörehu	70	42	3	51	51	22	26	29	29	323
Metsäojitus	31	85	31	194	138	116	23	5	3	626
Metsänlannoitus	1	5			11	54	61			132
Avohakkuu	79	113	72	218	217	127	134	128		1088
Turvetuotanto					339	80				419
Laskeuma	1	3	1	24	18	11	1			59
Yhteensä	6439	4222	533	5441	5881	2585	2792	3939	2876	34678
Luonnonhuuhtouma	1248	2223	1224	2597	3027	1423	1485	755	1260	15243

Taulukko 42. Liminganlahden vesistöalueen kokonaistypipikuormitus ja typen luonnonhuuhtouma, kg/a vuonna 1992.

Kuormittava tekijä	Valuma-alue (nro)									
	58.01	58.02	58.03	58.04	58.05	58.06	84.039	84.040	Muut	Yhteensä
Viemäröinti					1245		1898	72270		75413
Haja-asutus	1220	1422	65	1490	2076	653	1463	1759	886	11034
Loma-asutus				8					173	181
Peltoviljely	94758	57868	6732	73236	71162	32844	34629	42313	42024	455566
Karjatalous	3952	2446	188	3011	3011	1317	1505	1694	1694	18818
Säilörehu	446	267	21	340	340	149	170	191	191	2125
Metsäojitus	414	1138	412	2591	1836	1540	300	72	46	8349
Metsänlannoitus	65			55		210				330
Avohakkuu	787	1129	720	2176	2166	1270	1339	1282		10869
Turvetuotanto					12496	3030				15526
Laskeuma	52	111	36	848	657	397	46	7		2154
Yhteensä	101694	64381	8174	83755	94989	41410	41350	119588	45014	600355
Luonnonhuuhtouma	24966	44466	24484	51944	60536	28454	29704	15104	25200	304858

Taulukko 43. Fosforikuormituksen (kg/a) osuudet kokonaiskuormituksesta ja luonnon fosforihuuhtouman jakautuminen kesäajalle vuonna 1992.

Kuormittava tekijä	Koko vuosi	%- osuus	Kesä aika	%- osuus
Viemäröinti	953	3	238	8
Haja-asutus	2148	6	537	19
Loma-asutus	45		34	1
Peltoviljely	25533	74	1021	36
Karjatalous	3304	10	330	12
Säilörehu	323	1	291	10
Metsäojitus	626	2	94	3
Metsänlannoitus	132		20	1
Avohakkuu	1088	3	163	6
Turvetuotanto	419	1	105	4
Laskeuma	59		15	1
Luonnonhuuhtouma	15243		2286	

Taulukko 44. Typpikuormituksen (kg/a) osuudet kokonaiskuormituksesta ja luonnon typpihuuhtouman jakautuminen kesäajalle vuonna 1992.

Kuormittava tekijä	Koko vuosi	%- osuus	Kesä aika	%- osuus
Viemäröinti	75413	13	18853	37
Haja-asutus	10810	2	2703	5
Loma-asutus	181		136	
Peltoviljely	455566	76	18223	36
Karjatalous	18818	3	1882	4
Säilörehu	2125		1913	4
Metsäojitus	8348	1	1252	2
Metsänlannoitus	330		50	
Avohakkuu	10869	2	1630	3
Turvetuotanto	15526	3	3882	8
Laskeuma	2154		539	1
Luonnonhuuhtouma	304858		45729	

Eri toimialojen kiintoainekuormitusta verrattaessa on otettava huomioon, että turvetuotantoalueiden kiintoainekuormitus on suurimmaksi osaksi turvetta. Veteen sekoit-
tuessaan turpeen tilavuuspainoksi on esitetty 20 kg/m³. Näin ollen Liminganlahden
turvetuotannon 115 tonnin orgaanista kiintoainehuuhtoumaa vastaava lietemäärä on
5750 m³. Viiden senttimetrin (esimerkiksi) kerroksena tämä lietemäärä peittäisi 11,5
hehtaarin alan vesistön pohjasta.

11 VESIENSUOJELUN ORGANISOINTI JA YHTEISTYÖ

11.1 Lainsäädäntö ja vesiensuojelun tavoiteohjelma

Vesiensuojelusta ja yleensä vesistöön vaikuttavista toimista säädetään pääosin vesilainsäädännössä sekä sen perusteella annetuissa asetuksissa ja säädöksissä. Vesiensuojeluun liittyviä määräyksiä on myös terveydenhoitolainsäädännössä ja jätehuoltolainsäädännössä.

Vesilain vesiensuojelujärjestelmässä on avainasemassa vesistön sulkemis-, pilaamis- ja muuttamiskielto sekä pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskielto. Pohjaveden pilaamista lukuunottamatta kiellot eivät ole ehdottomia, vesioikeus voi myöntää luvan ko. kielloista poikkeamiseen.

Vesiensuojelun kehittämisestä on valtioneuvoston periaatepäätös (1988) vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 ja ympäristöministeriön (1990) yleisohje periaatepäätöksen täytäntöönpanosta. Maaseudun ympäristöohjelmassa (ympäristöministeriö 1992c) on esitetty maataloutta koskeva vesiensuojelun toimenpideohjelma. Tavoiteaikatauluksi on asetettu ohjelman toteuttaminen vuoteen 1995 mennessä. Parhaillaan valmistellaan valtakunnallista vesiensuojelun tavoiteohjelmaa vuoteen 2005.

Maatalouden vesiensuojeluohjelman toimenpiteet ohjelmoidaan Oulun vesi- ja ympäristöpiirin johdolla. Maakunnallinen vesiensuojeluohjelma sisältyy osittain laadittavaan alueelliseen ympäristön ja maisemanhoidon tuki -ohjelman, joka laaditaan Oulun maaseutuelinkeinopiirin johdolla. Ympäristön ja maisemanhoidon tuki -ohjelman yhtenä tavoitteena on edistää ympäristön ja luonnonvarojen suojelua ja maaseudun säilyttämisen huomioonottavien tuotantomenetelmien käyttöönottoa ja käytön jatkumista. Pohjois-Pohjanmaan liitto laatii maakunnallisen maaseutuohjelman, joka tähtää mm. ympäristötavoitteiden toteuttamiseen. Näiden eri ohjelmien yhteennitominen vaatii tiiviistä yhteistyötä, voimavarojen koordinoitua ja kunkin yhteisön erikoistietotaidon hyväksikäyttöä.

Vesistöä muuttavaa toimintaa koskevat velvoitteet perustuvat vesioikeuden lupiin ja kunnallisen ympäristölupaviranomaisen asettamiin lupiin. Asetuksen vesien suojelua koskevista ennakko-toimenpiteistä (283/62) mukaisissa ennakkoilmoituksissa voidaan edellyttää määrätyn kuormitusrajan alittamista ja velvoitetarkkailun järjestämistä.

Asetuksessa vesiensuojelua koskevista ennakko-toimenpiteistä (282/62) edellytetään siinä luetelluista tehtaista ja laitoksista tehtävän ilmoitus vesi- ja ympäristöpiirille. Ilmoituksessa antamassaan lausunnossa vesi- ja ympäristöpiiri esittää käsityksensä toiminnan harjoittamisen edellytyksistä, mukaanlukien luvan hakutarve.

11.2 Vastuu vesiensuojelussa

Viranomaisvastuu vesiensuojelun edistämisestä kuuluu valtakunnallisella ja aluetasolla vesi- ja ympäristöhallinnolle. Kuntatasolla vesiensuojelu on osa ympäristönsuojelua. Kunnan tulee alueellaan valvoa ja edistää ympäristönsuojelua siten, että luontoa ja muuta ympäristöä suojelemalla, hoitamalla ja kehittämällä turvataan kunnan asukkaille terveellinen, viihtyisä ja virikkeitä antava elinympäristö (laki kuntien ympäristön-

suojelun hallinnosta 64/86). Ympäristönsuojeluun liittyvän kunnallisen päätöksenteon ja toimenpiteiden valmistelu ja toteutus kuuluu ympäristönsuojelulautakunnalle tai sen tehtäviä hoitavalle lautakunnalle. Vesiluonnon suojeluun ja -käyttöön liittyvissä asioissa kunnan sisäinen yhteistyö ja tiedonkulku eri hallintokuntien kesken on tärkeää.

Vesistön tilan seuranta ja tutkiminen

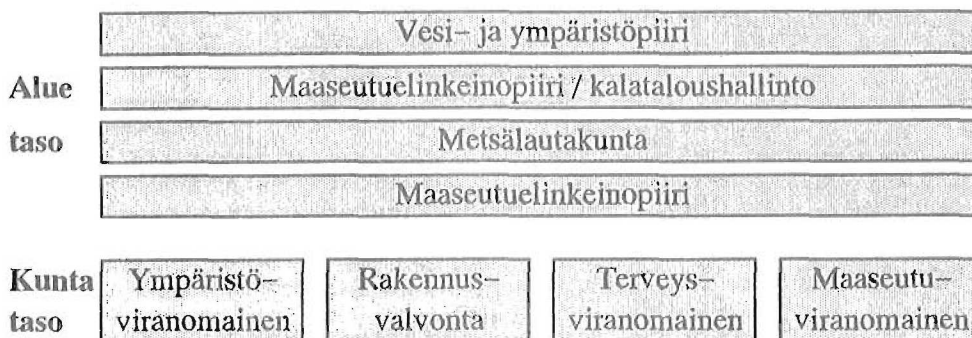
Päävastuu vesistön tilan seurannan ja tutkimuksen järjestämisestä kuuluu vesi- ja ympäristöpiireille. Vesistön veden laadun ja vesistökuormituksen seuranta hoidetaan veloitettarkkailun avulla. Kunnalliset ympäristöviranomaiset ottavat näytteitä paikallista suunnittelua ja valvontaa varten. Terveysvalvontaviranomaiset seuraavat vesistön terveydellistä laatua, mm. uimakelpoisuutta.

Valvonta

Vesilain nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamisen yleinen valvonta kuuluu vesi- ja ympäristöpiireille. Kuntatasolla valvontavastuu on kunnan ympäristöviranomaisella. Terveysvalvontaviranomaiset valvovat vesistön veden laatua terveydenhoitolain nojalla. Rakennusvalvontaviranomainen valvoo rakennuslupiin liitettyjä lupaehtoja mm. jätevesien johtamisesta ja kaavoihin liitettyjen vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumista.

Vastuu kalataloudellisten velvoitteiden valvonnasta kuuluu Kainuun maaseutuelinkeinopiirille.

Maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimien toteuttaminen aluetasolla kuuluu osaksi myös maaseutuelinkeinopiirille ja metsälautakunnalle sekä paikallistasolla kunnan maaseutuviranomaisille.



Kuva 13. Vesiensuojelun valvontaviranomaiset.

Vesiensuojelun suunnittelu

Päävastuu aluetason suunnittelusta kuuluu vesi- ja ympäristöpiireille. Vesiensuojelu otetaan huomioon myös lääninhallituksen alueellisissa suunnitelmissa ja Pohjois-Pohjanmaan liiton seutukaavoituksessa. Maaseutuelinkeinopiirin kalataloushallinnon toimintaan liittyy oleellisesti myös vesiensuojelu. Vesiensuojelussa on lisäksi tärkeä rooli vesiensuojeluyhdistyksellä.

Kuntatasolla vesiensuojelu tulee ympäristöviranomaisten lisäksi ottaa huomioon kaikessa kunnallisissa mm. kunnanvaltuuston ja -hallituksen, teknisen lautakunnan,

kaavoitusviranomaisen, rakennusvalvontaviranomaisen ja maaseutulautakunnan suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Neuvonta ja valistus

Pääosa vesiensuojeluun liittyvästä neuvonnasta järjestetään kuntatasolla, jossa sen perillemeno voidaan suunnata tehokkaimmin. Neuvonta kuuluu luontevasti kunnan ympäristöviranomaisille ja ympäristöryhmälle ja koko vesistöaluekohtaisesti vesityöryhmälle, mutta sitä voivat järjestää omaan toimialaan ja asiantuntemukseen liittyen myös paikalliset maaseutu- ja metsäviranomaiset sekä -järjestöt.

11.3 Vesiensuojelun organisointi ja yhteistyö Liminganlahden vesistöalueella

Vesiensuojelun käytännön toimeenpanossa on yksi keskeisimmistä tehtävistä toimivan yhteistyön järjestäminen, sekä viranomaisten, eri järjestöjen ja yhteisöjen että viime kädessä itse kuormituksen aiheuttajien kesken. Vesiensuojelun toteutumiseen voidaan vaikuttaa yhtälailla päätöksenteon, suunnittelun, tutkimuksen kuin myös yksittäisen asukkaan toimien avulla. On tärkeää, että käytettävissä olevat voimavarat ja asiantuntemus suunnataan tehokkaasti ja vesistöalueen yhteisöt, viranomaiset, teollisuus ja asukkaat sitoutuvat edistämään omissa toimissaan vesiensuojelua.

Vesiensuojelun edistäminen vaatii jatkuvia määrätietoisia toimia. Tavoitteena on vesien- ja ympäristönsuojelun liittäminen läpäisyperiaatteella oleelliseksi osaksi kaikkeen alueelliseen sekä kunnalliseen suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Vesiensuojelun toteutumisen seuranta tulisi järjestää jatkuvaksi rutiiniksi. Seuranta kunnissa voidaan toteuttaa siten, että ympäristönsuojelulautakuntien lisäksi myös muut hallintokunnat kokoavat yhteenvedon omista vesiensuojeluun liittyvistä toimista. Yhteenvedoon sisällytetään arvio toimien tuloksista ja arvio mahdollista kehittämistarpeista.

11.3.1 Organisaatiomalli

Vesiensuojelun toteutus edellyttää järjestäytynyttä organisaatiota. Yhteisten vesiensuojelun toimintamallien toteutuksen hyväksyy Liminganlahden vesiensuojelun neuvottelukunta. Neuvottelukunnan työrukkasena toimii vesiensuojelutyöryhmä. Käytännön tasolla vesiensuojelun toteutusta ohjaavat ja valmistelevat ylikunnalliset toimialakohtaiset (haja-asutus, maatalous ja metsätalous) yhteistyöryhmät sekä kuntakohtaiset kunnallista vesiensuojelun suunnittelua ja päätöksentekoa valmistelevat kunnan sisäiset ympäristöryhmät.

Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojeluorganisaation kokoonpano ja rooli on seuraava:

Neuvottelukunta

- Kokoonpano:** Kunnanjohtajat, kunnanhallituksien- ja valtuustojen puheenjohtajat, edustajat Pohjois-Pohjanmaan liitosta, vesi- ja ympäristöpiireistä, maaseutuelinkeinopiiristä, maaseutuelinkeinopiirin kalataloushallinnosta, maaseutukeskuksesta, maataloustuottajain liitosta, kalastusalueesta, jakokunnista, metsälautakunnasta, metsänhoitoyhdistysten liitosta ja turvetuottajilta.
- Rooli:** Hyväksyy ja sitoutuu (taustayhteisöt) toteuttamaan ja noudattamaan yhteisesti hyväksytyjä vesiensuojelun toimintamalleja.

Vesiensuojelutyöryhmä

- Kokoonpano:** Edustajat alueen kunnista, vesi- ja ympäristöpiiristä, maaseutupiiristä ja metsälautakunnasta.
- Rooli:** 1) Vesiensuojelun ja vesiensuojelusuunnitelman toteutuksen suuntaviivojen asettaminen.
2) Vesiensuojelun tiedotuksen ja valistuksen toteuttaminen.

Toimialakohtaiset työryhmät

- Kokoonpano:** Ympäristöviranomaiset + toimialakohtaiset toiminnan käytännön toteuttajat sekä viranomaiset ja neuvontajärjestöt.
- Maataloustyöryhmä:* Kuntien maatalous- ja ympäristönsuojelusihteerit, edustajat maaseutuelinkeinopiiristä, maaseutukeskuksesta, tuottajayhdistyksistä ja vesi- ja ympäristöpiiristä.
- Metsätaloustyöryhmä:* Kuntien ympäristönsuojelusihteerit, edustajat metsälautakunnasta ja metsänhoitoyhdistyksistä ja vesi- ja ympäristöpiiristä.
- Haja-asutustyöryhmä:* Kuntien ympäristönsuojelusihteerit ja rakennustarkastajat sekä edustaja vesi- ja ympäristöpiiristä.
- Rooli:** Käytännön toimintamallien suunnittelu ja toteutus.

Kuntakohtaiset ympäristöryhmät

- Kokoonpano:** Kunnan eri hallintokuntien edustajat hallinto/ yleissuunnittelu, ympäristönsuojelu, tekninen virasto/ kaavoitus, rakennustarkastus.
- Rooli:** Kokonaisvaltainen vesiensuojelun koordinointi, suunnittelu, toteutus ja kunnallisen päätöksenteon valmistelu.

11.4 Menettelytavat vesiensuojelussa

11.4.1 Vesistötarkkailu ja -seuranta

Vesistöalueen kuormittajien velvoitetarkkailut toteutetaan yhteistarkkailuna. Tarkkailu koostuu käyttö- ja kuormitustarkkailusta sekä vesistötarkkailusta. Vesistöalueella sijaitsee kolme tarkkailuvelvollista asumajäteveden puhdistamo, Lakeuden Keskuspuhdistamo Oy, Pelson keskusvankilan jätevedenpuhdistamo ja Lumijoen kunnan jätevedenpuhdistamo. Turvetuotantoalueiden kuntoonpanon ja tuotannon velvoitetarkkailu perustuu vesi- ja ympäristöpiirien antamiin ennakkolausuntoihin sekä vesioikeu-

den lupiin. Eräiden tarkkailuvelvollisten edellytetään suorittavan lisäksi kalataloudellista tarkkailua.

Velvoitetarkkailun tarkoituksena on kartoittaa jätevesien leviäminen ja niiden vaikutuksesta tapahtuvat vesistön tilan ja käyttökelpoisuuden muutokset, antaa tietoa äkillisten vahinkotapausten selvittelyyn, antaa tietoa jätevesien käsittelyn ohjaukseen ja tehostamiseen sekä muihin tarpeellisiin vesiensuojelutoimenpiteisiin. Tarkkailussa pyritään selvittämään veden laadun ajallinen ja paikallinen vaihtelu sekä eri kuormittajien vaikutus vesistön tilaan.

Vesistöseurannan tavoitteeksi voidaan asettaa vesistöalueen seurantojen kehittäminen yhtenäiseksi seurantaohjelmaksi.

Tavoitteeksi voidaan ottaa, että kaikkien vesistövaikutusten kannalta merkittävien maankäyttömuotojen kuormitusosuudet ja merkitys vesistöön vaikuttavina tekijöinä eri vesistönosissa ja eri vuodenaikoina saadaan jatkuvasti raportoiduksi. Nykytilanteessa vain turvetuotanto ja jossain määrin metsätalous osallistuvat velvoitteelliseen seurantaan.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirissä käynnistyi vuonna 1992 tietokoneavusteinen ympäristön seurannan ja tilaraportoinnin kehittämisprojekti, jossa vesiympäristön seuranta on hyvin keskeisessä asemassa. Projektissa otettiin ensimmäiseksi kohteeksi Iijoen vesistö, jonne laadittiin maankäytön vesistövaikutusten arviointijärjestelmää. Arviointijärjestelmä tukeutuu keskeisesti kehitettävän jokivesistömallin käyttöön.

Iijoella tehtävää kehitystyötä tietokoneavusteisen ympäristön seurannan ja suunnittelun järjestämiseksi sovelletaan Liminganlahden vesistöalueelle. Kehittämistyön rahoitus edellyttää vesi- ja ympäristöhallinnon ja muiden tahojen virkatyön lisäksi yhteistarkkailun osittaista uudelleenohjelmointia.

Vesistön tilan seuranta voidaan kehittää siten, että veden laadun lisäksi tarkkaillaan mm. pitkän ajan kertyviä vaikutuksia pohjasedimenttitutkimuksilla ja seurataan rantojen rehevöitymistä tai limoittumista. Laajemmat selvitykset voidaan tehdä esimerkiksi kolmen vuoden välein. Erityisen tärkeää tällainen seuranta on turvetuotannon ja laajojen metsäojitushankkeiden vesistövaikutuksia tutkittaessa.

11.4.2 Vesiensuojelun projektit

Käynnistetään ja tuetaan kyläkohtaisia vesien- ja ympäristönsuojeluun liittyviä projekteja esimerkiksi haja-asutuksen, loma-asutuksen sekä maa- ja metsätalouden vesistöä kuormittavien toimintojen kuormituksen vähentämiseksi ja vesistön tilan seuraamiseksi. Tavoitteena on oma-aloitteisen, alueelliset erityispiirteet huomioon ottavan, nimenomaan kyläläisten omilla ehdoilla toimivan vesiensuojelun aikaansaaminen. Projektien toteuttamiseksi haetaan rahoitustukea.

11.4.3 Vesiensuojelun teematilaisuudet

Vesiensuojelun mahdollisuuksista ja merkityksestä vesistön tilaan voidaan järjestää teematilaisuuksia. Kohdentamalla tilaisuudet paikallisten tarpeiden mukaisesti saavute-

taan mahdollisimman suuri hyöty. Teematilaisuuksissa uusimmat tutkimustulokset ja vesiensuojeluratkaisut saatetaan käytännön toteuttajien tietoon.

Haja-asutus ja loma-asutus

Ongelmaksi haja-asutuksen vesiensuojelun edistämisessä on koettu tiedonpuute jätevesien käsittely- ja johtamismahdollisuuksista, niiden teknisestä toteutuksesta ja kustannuksista.

Tietotaidon lisäämiseksi järjestetään haja-asutuksen jätevesien käsittelyä ja johtamista koskevia neuvontatilaisuuksia. Tilaisuudet kohdennetaan erityisesti paikallisille suunnittelijoille, urakoitsijoille ja rakentajille. Siihen liitetään teoriaosan lisäksi myös käytännönläheinen osuus rakennuspaikalla.

Tilaisuus voi olla kuntakohtainen tai se voidaan järjestää yhteistyössä eri kuntien kesken suunnittelutyöryhmän ja haja-asutustyöryhmän johdolla. Tilaisuudet järjestetään kuntien toimesta, päävastuun kuuluessa kuntien ympäristö- ja rakennusvalvontaviranomaisille sekä vesi- ja ympäristöpiireille.

Maatalous

Maatalouden vesiensuojelun teematilaisuudet voidaan liittää kunnittain tehtävien maatalouden ympäristöhoitosuunnitelmien yhteyteen. Kun suunnitelmat ja tilakäynnit on suoritettu kaikilla tiloilla pidetään yhteinen vesiensuojelun teematilaisuus, jossa käsitellään vesistöön kohdistuvaan kuormitusta kunta- ja vesistöaluekohtaisesti. Tilaisuuksissa etsitään ratkaisuja alueellisiin vesiensuojeluongelmiin.

Vesiensuojelun käytännön neuvontaa ja opastusta lisätään. Lasketaan suunnittelualueella toteutettujen käytännön vesiensuojeluinvestointien kustannukset ja niillä saavutettu hyöty vesistöjen kannalta. Arvioidaan investointikustannusten pienentämismahdollisuudet, esimerkiksi omaa työtä lisäämällä tai yhteishankintojen avulla. Toteutusvastuu kuuluu pääosin tuottaja- ja neuvontajärjestöille. Eri yhteistyötahot tulisi saada mahdollisimman monipuolisesti mukaan. Vesi- ja ympäristöpiiri antaa pyydettyä asiantuntija-apua. Keinona voidaan käyttää esim. tupailtoja tai erilaisia tilaisuuksia, joihin tuodaan mukaan vesiensuojeluteema. Maaseutuympäristön säilyminen viihtyisänä tulevaisuudessakin on mahdollista vain, mikäli viljelijät ottavat itse vastuun oman ympäristönsä hoidosta.

Tarkoitukseen erittäin hyvin soveltuvia tilaisuuksia ovat esimerkiksi vuosittaiset Tyrnävän perunapäivät ja vuosittain syksyksi Limingan kotitalousoppilaitoksen alueelle suunniteltu maatilapäivä, jossa esitellään maatalan toimintaa kyläläisille, myös toimintaan sisältyvää vesiensuojelua.

Esimerkkinä maatalouden vesiensuojelun teematilaisuuksista oli Ruukin tutkimuspäivät, joiden teema vuonna 1993 oli "Maatalous ja Ympäristö". Päivillä käsiteltiin maatalouden ympäristönsuojelun toteuttamista nimenomaan Pohjois-Pohjanmaan lähtökohdista.

Metsätalous

Metsätalouden vesiensuojelun neuvontatilaisuudet kohdennetaan yksityisille metsänomistajille ja urakoitsijoille. Metsänomistajien omatoimiset ojitukset muodostavat selvän uhkatekijän vesiensuojelun kannalta, koska metsänomistajien tietämys uusimmasta vesiensuojelutekniikasta on usein vähäinen. Omatoimiset metsäojitukset, joille haetaan metsänparannuslain mukaista rahoitusta, ovat tällä hetkellä yleistymässä. Myös muiden metsätaloustoimenpiteiden vesiensuojelun toteutuminen riippuu keskeisesti maanomistajasta.

Metsäseminaari: Järjestetään metsätalouden vesiensuojelua koskeva seminaari. Tilaisuuden tavoitteena on lisätä metsätaloussammattilaisten tietotaitoa metsätalouden vesiensuojelusta ja sen erityispiirteistä Liminganlahden valuma-alueella.

Tilaisuus on tarkoitettu kaikille Liminganlahden valuma-alueella toimiville metsätöimihenkilöille, suunnittelijoille ja työn käytännön toteuttajille (kenttämiehet, urakoitsijat) ja viranomaisille. Mukaan kutsutaan siten metsälautakunnan ja metsähallituksen Liminganlahden alueen toimihenkilöt, metsänhoitoyhdistysten edustajat, suunnittelualueella toimivat yksityisten puunkorjaajien paikalliset vastuuhenkilöt ja kenttätötekijät, sekä kunta- ja piiritason valvontaviranomaiset.

Metsäseminaarin tavoitteeksi asetetaan, että jokainen osallistuja saa kattavan tietopaketin metsätalouden vesiensuojelusta, -hoidosta, -valvonnasta ja -vastuusta, erityisesti Liminganlahden vesistöalueella. Yksiin kansiin, samalle karttapohjalle kerätään tiedot osavaluma-alueista, pohjavesialueista, suojelualueista ym. metsätaloustoimintaan vaikuttavista alueista, esimerkiksi tiedossa olevat happamat sulfaattimaat ja arvokkaat maisemakohteet.

11.4.4 Tiedotus ja valistus

Vesistön tilasta ja siinä tapahtuneista muutoksista tiedotetaan säännöllisesti. Esimerkiksi vuosittaisen yhteistarkkailuraporttien valmistuttua mahdollisimman kansantajuudessa muodossa olevaa tietoa sekä suoran neuvonnan että alueellisten tiedotusvälineiden kautta.

Koko vesistöaluetta koskevan tiedotuksen lisäksi kunta- ja vesistöaluekohtaisesti tiedotetaan kunkin alueen erityispiirteistä ja niiden vesiensuojeluratkaisuista.

Tietoa vesiensuojeluun saatavista avustuksista lisätään.

Päävastuu tiedotuksesta ja valistuksesta kuuluu vesiensuojelutyöryhmälle.

Tuotetaan Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelun ongelmia ja niiden ratkaisumahdollisuuksia käsittelevää esittelymateriaalia eri muodoissa, esim. kalvosarja, diasarja, posterit. Aineistosta muokataan myös opetuskäyttöön soveltuvaa materiaalia, esim. Limingan kotitalousoppilaitoksella.

Temmesjoen valuma-alueen suoja-aluekartoituksen (Törmälä 1993) yhteydessä kootusta kuvamateriaalista kootaan esittelymateriaalia ja kalvosarja vesistöalueen suoja-alueista.

Metsätalouden alueellisen tiedotus ja neuvontamateriaalin kokoaminen

- kootaan ojituksesta, puunkorjuusta, maanmuokkauksesta ja lannoituksesta sekä niihin liittyvistä vesiensuojelumahdollisuuksista esite, diasarja ym.. Kuvat ja esimerkit otetaan Liminganlahden alueelta.
- materiaalia esitetään alueella järjestettävissä eri tilaisuuksissa, tapahtumissa ja messuilla.
- materiaalista muokataan opetusmateriaalia alueen koulujen ja oppilaitosten käyttöön.

Metsätalouden vesiensuojeluteema otetaan mukaan eri metsätilaisuuksiin mm. metsäretkiin ja leimauskilpailuihin ym.

Maa- ja metsätalouden vesiensuojelusta ja kuormituksen vähentämisestä voidaan laatia videositys.

11.5 Rahoitus

Taajamien jätevedenpuhdistamoiden jätevesien johtamisen ja käsittelyn rahoitusta koskevat seuraavat säädökset:

- Laki jätevesimaksuista (610/73)
- Laki yhdyskuntien vesihuoltotoimenpiteiden avustamisesta (56/80, muutos 1376/89)
- Asetus yhdyskuntien vesihuoltotoimenpiteiden avustamisesta (57/80)
- Ympäristöministeriön päätös yhdyskuntien vesiensuojeluinvestointeihin myönnettävien korkotukilainojen yleisistä ehdoista (299/90)
- Ympäristöministeriön päätös yhdyskuntien vesiensuojeluinvestointien suorittamiseen myönnettävien korkotukilainojen korosta (235/85)
- Valtioneuvoston päätös vesihuoltoavustusten saamisen edellyttämästä jätevedenpuhdistamon puhdistustasosta (83/80)
- Valtioneuvoston päätös valtion vesihuoltotöistä (976/85)
- Maa- ja metsätalousministeriön päätös vedenhankinta- ja viemärointilaitteiden rakentamiseen myönnettävien korkotukilainojen yleisistä ehdoista (273/90).

Jätevesimaksulain mukaan kunnilla on oikeus saada jätevesimaksua jätevesien ja sadevesien viemäroinnistä ja niiden puhdistuksesta. Sellaisen kiinteistön omistajalla tai haltijalla, jonka jätevedet johdetaan kunnan omistamaan yleiseen viemärilaitokseen on velvollisuus suorittaa jätevesimaksua.

Vesi- ja ympäristöpiiri voi tietyin edellytyksin myöntää vesihuoltoavustusta. Lietteen hyväksikäytön järjestämiseksi avustusta voidaan myöntää lietteen käsittely- ja multauslaitteiden rakentamiseen. Kiinteistökohtaisessa tai siihen verrattavassa hankkeessa vesihuoltoavustusta voidaan myöntää tarpeellisiin vedenhankinta-, viemärointi- ja käymäläjätteen käsittelylaitteisiin sekä rakennuksen ulkopuolisiin vesijohtoihin ja viemäreihin. Vesihuoltoavustusta voidaan myöntää korkeintaan 30 % hankkeen kustannuksista.

Korkotukilainoja voidaan antaa taaja-asutuksen tai muun alueen vedenhankinta- tai viemärointilaitteiden sekä lietteen käsittely- ja multauslaitteiden rakentamiseen kunnalle, kuntainliitolle tai tarkoitusta varten perutetulle yhteisölle tai yhtymälle. Korkotukilainaa voidaan myöntää enintään 60 % yrityksen suunnittelemisesta ja työn

suorittamisesta aiheutuneista kustannuksista. Jos kuitenkin yrityksen pääasiallinen vaikutusalue on haja-asutusalueella tai erityisten vesiensuojelullisten syiden vuoksi jätevesien käsittelylle ja johtamiselle asetetaan olennaisesti ankarampia vaatimuksia kuin yleensä, voidaan korkotukilainaa myöntää enintään 80 %. Korkotukilainat hyväksyy vesi- ja ympäristöpiiri. Lainat hyväksyy vesi- ja ympäristöhallitus, jos hankkeen kustannusarvio on yli 1 milj. markkaa.

Valtion vesihuoltotyöksi voidaan ottaa sellainen vesirakennustyö;

1) jonka valtio suorittaa tai suorittuttaa vesistön ja vesien pilaantumisen ehkäisemiseksi, vesistön puhdistautumiskyvyn parantamiseksi taikka vesistön tilan palauttamiseksi, tai

2) laajalta alueelta tai useasta kohteesta peräisin olevien jätevesien keskitetyn käsittelyn aikaansaamiseksi taikka tällaisten jätevesien johtamiseksi vesiensuojelun kannalta tarkoituksenmukaisempaan purkupaikkaan. Edellä mainitut hankkeet voidaan suorittaa joko kokonaan tai osittain valtion vesihuoltotöinä. Valtion vesihuoltotöiden kustannuksista vastaa valtio osittain tai erityisistä syistä myös kokonaan. Töiden suorittamisen edellytyksenä valtion vesihuoltotyönä on, että työn avulla saadaan aikaan maan kunnallisesti tai alueellisesti tarkoituksenmukainen vesihuoltoratkaisu.

Taajamien vesihuollon järjestämisen lisäksi myös haja-asutusalueen vesihuollon kehittämistä tuetaan valtion avustuksin. Myönnettäessä haja-asutuksen vedenhankintaan vesiensuojeluavustusta edellytetään samalla myös jätevesien käsittelyn kuntoonpanoa (maaperäkäsittelyä). Avustusta myönnetään sekä vedenhankintaan että jätevesien käsittelyn järjestämiseen samassa suhteessa.

Maatalouden ympäristönsuojelun rahoituksesta on säädetty maaseutuelinkeinolaissa (1295/90) ja maaseutuelinkeinoasetuksessa (248/91). Investointilainan tai -avustuksen myöntämisen edellytyksenä on, että tilalle on laadittu maatilan ympäristöhoitosuunnitelma.

Ympäristönsuojeluavustusta voidaan myöntää lantavarastojen, virtsasäiliöiden ja puristenestäsäiliöiden rakentamiseen, laajentamiseen ja peruskorjaukseen sekä eräiden ympäristönsuojelua edistävien laitteiden (mm. liete-turvesekoittimet siirtolaitteineen, lietelannan ilmastuslaitteet, lietelannan multauslaitteet ja lietelannan letkulevityslaitteet) hankintaan.

Maatilojen ympäristönsuojelulainojen myöntämisessä noudatetaan samoja periaatteita kuin avustuksen myöntämisessä.

Valtion budjetissa maatalouden vesiensuojeluun osoitettu ympäristönsuojeluavustussumma on tällä hetkellä riittämätön. Selvää tarvetta maatalouden vesiensuojelun parantamiseen on, samoin kuin halukkuutta itse viljelijöiden parissa. Maatalouden vesiensuojelun tavoitetason saavuttaminen valtioneuvoston asettamassa määräajassa, vuoteen 1995 mennessä, edellyttää maatalouden vesiensuojeluun suunnatun tuen lisäämistä.

Euroopan unionin jäsenenä maatalouden vesiensuojelurahoitusta haetaan myös EU:lta. Euroopan unionin ympäristötuen edellytykseksi on kaavailtu viljelijän sitoutumista hyväksytyjen ympäristöhoitotavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavien toimenpiteiden toteuttamiseen. Tavoitteet pohjautuvat pääosin Hyvät viljelymenetelmät -oppaan (maa- ja metsätalousministeriö 1993) suosituksiin. Keskeisiä toimia ovat tilakohtaisen

ympäristöhoito-ohjelman laatiminen ja ohjelman toteuttaminen. Euroopan unionin maataloudelle asettamia kriteerejä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 12.3.5.

Metsätaloustoimenpiteiden rahoitustuesta on säädetty metsänparannuslaissa (140/87) ja -asetuksessa (437/87). Metsänparannuslain mukaan metsänparannusvaroilla rahoitettavat työt on ohjattava taloudellisesti edullisimpiin kohteisiin ottaen samalla huomioon maan eri osien olosuhteet ja ympäristönsuojelunäkökohdat. Vesistövaikutuksia aiheuttavista metsätaloustoimista ainoastaan hakkuut jäävät metsänparannuslain ulkopuolelle.

Metsänparannusvaroin voidaan kokonaan avustuksena suorittaa lisäkustannukset, jotka aiheutuvat metsänparannushankkeen toteuttamisesta mm. luonnonsuojelun tai metsien muun kuin puuntuotollisen käytön vuoksi tavanmukaisesta työtavasta poiketen tai muulloin kuin tavanomaisena työ kautena. Avustukset haetaan maa- ja metsätalousministeriöltä. Avustusten käyttöä voitaisiin lisätä, jolloin tavanomaista kalliimmat vesiensuojelutoimenpiteet voitaisiin toteuttaa.

Metsänparannusvaroja saadaan käyttää myös metsänparannustöiden kehittämistä välittömästi koskevaan kokeilu- ja selvitystoimintaan.

Turvetuotantosoiden kuntoonpanoon ja turvetuotannon vaatimiin vesiensuojelurakenteisiin voidaan hakea avustusta työvoimaministeriöstä, jolla on mahdollisuus tukea kotimaisen energian käytön lisäämistä erilaisilla momenttipohjaisilla varoilla. Kauppa- ja teollisuusministeriö voi myöntää korkotukea kotimaisten polttoaineiden tuotannon edellyttämiin investointeihin. Lisäksi muita julkisia tuki ja avustusmuotoja ovat kehitysaluerahaston lainat, takaukset sekä muut rahoitusmuodot.

12 VESIENSUOJELUN TOIMENPIDESUOSITUKSET

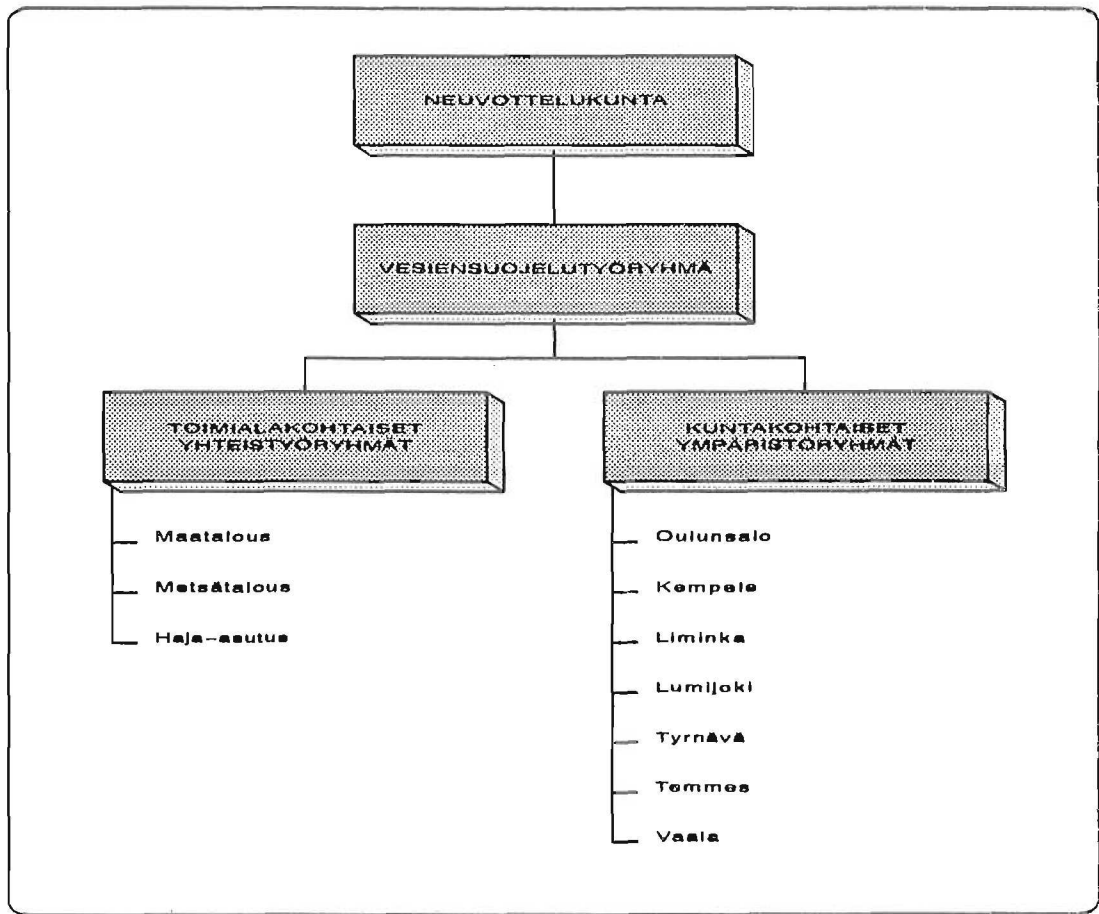
Vesiensuojelun toteutumisen kannalta on tärkeää että, vesiensuojelua ja siihen liittyvää tekniikan kehitetään jatkuvasti ja että uudet menetelmät otetaan käyttöön mahdollisimman pian. Tässä kappaleessa jäljempänä esitetyt vesiensuojelun toimenpiteet Liminganlahden vesistöalueelle pohjautuvat tämänhetkiseen viimeisimpään tietotaitoon ja ne on osaltaan tarkoitettu myös pohjaksi jatkuvasti kehittyvälle vesiensuojelulle ja -hoidolle.

12.1 Keinot ja menettelytavat vesiensuojelussa

12.1.1 Vesiensuojelun organisaatiomalli ja sitoutuminen vesiensuojeluun

On tärkeää, että kuntien ja alueen eri yhteisöjen ohella myös alueen asukkaat kokevat vesiensuojelun tärkeäksi ja toimivat vesistönsä ehdoilla. Tähän tavoitteeseen voidaan päästä "markkinoimalla" tehokkaasti tietoa vesien tilasta ja vesiensuojelutoimenpiteistä.

Vesiensuojelun käytännön toteuttaminen kuntien, yhteisöjen ja yritysten päätöksenteossa saavutetaan siten, että em. tahot hyväksyvät vesiensuojelun tavoitteet ja toimenpidesuosituksukset sekä **sitoutuvat** toimimaan niiden mukaisesti. Toimenpiteiden



Kuva 14. Vesiensuojelun organisaatiomalli Liminganlahden vesistöalueella.

toteuttaminen ja toteutuksen seuranta pitkäjännitteisesti laajalla rintamalla edellyttää järjestäytynyttä organisaatiota (kuva 14).

Liminganlahtialueen neuvottelukunta

Neuvottelukunnan jäsenet taustayhteisöineen sitoutuvat noudattamaan ja toteuttamaan yhteisesti hyväksytyjä vesiensuojelutoimenpiteitä, joiden tavoitteena on yhteisen vesialueen tilan parantaminen.

Vesiensuojelutyöryhmä

Vesiensuojelutyöryhmä kokoontuu määrävälein. Työryhmän vastuulla on itse suunnittelutyön valmistuttua vesiensuojelusuositusten toteuttamisen seuranta ja edistäminen.

Työryhmä huolehtii vesiensuojelun suuntaviivoista ja uusimman vesiensuojelun tietotaidon soveltamisesta Liminganlahden alueelle.

Vesiensuojelutyöryhmä tiedottaa vesiensuojelun ajankohtaisista asioista ja vesistön tilasta määrävälein ja huolehtii ajankohtaisen vesiensuojelumateriaalin tuottamisesta, koostamisesta ja levittämisestä yhteistyössä mm. alueen oppilaitosten ja koulujen kanssa.

Toimialakohtaiset yhteistyöryhmät

Yhteistyöryhmät etsivät alueellisin asiantuntijavoimin menetelmiä oman toimialansa vesistökuormituksen vähentämiseksi ja ratkaisuja paikallisiin vesiensuojeluongelmiin. Yhteistyöryhmät hankkivat ja tarpeen mukaan tuottavat aineistoa tiedotusta ja neuvontaa varten sekä omaan että vesiensuojelutyöryhmän käyttöön.

Kuntakohtaiset ympäristöryhmät

Kunnan ympäristöryhmä valmistelee kunnallista päätöksentekoa varten vesiensuojeluun ja -hoitoon liittyviä toimenpiteitä. Ympäristöryhmä on mukana myös kunnan vesiensuojelutoimien suunnittelussa ja toteutuksessa.

Ympäristötyöryhmän johdolla vesiensuojelun seuranta järjestetään jatkuvaksi rutiiniksi, mm. siten, että ympäristönsuojelulautakuntien lisäksi myös muut hallintokunnat kokoavat yhteenvedon omista vesiensuojeluun liittyvistä toimista, arvion toimiansa tuloksista ja mahdollista kehittämistarpeista.

12.1.2 Vesistötarkkailu ja -seuranta

Nykyistä velvoitetarkkailua täydennetään siten, että se antaa vedenlaatuvaikutusten lisäksi kuvan haittojen kannalta keskeisten tekijöiden vaikutuksista vesistön tilaan kokonaisuudessaan.

Kehitetään yhteistyöhankkeena maankäytön ja vesiensuojelun suunnittelua ja vesistövaikutusten seurantaa tukeva tietokoneavusteinen matemaattisiin vesistö- ja vaikutusmalleihin pohjautuva ympäristön seuranta- ja suunnitteluohjelma. Liminganlahden valuma-alueella pääkohteena on maatalous.

12.1.3 Tiedotus

Vesistön tilasta ja siinä tapahtuneista muutoksista tiedotetaan säännöllisesti, esimerkiksi vuosittaisen yhteistarkkailuraporttien valmistuttua. Koko vesistöaluetta koskevan tiedotuksen lisäksi kunta- ja vesistöaluekohtaisesti tiedotetaan kunkin alueen erityispiirteistä ja niiden vesiensuojeluratkaisuista.

Tietoa vesiensuojeluun saatavista avustuksista lisätään. Päättäjille tuodaan selvästi esille taloudellisten tukimuotojen riittämättömyys.

Tuotetaan Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelua ja vesiensuojeluongelmien ratkaisumahdollisuuksia käsittelevää esittelymateriaalia eri muodoissa, esim. kalvosarja, diasarja, posterit, video. Aiheita ovat mm.:

- Temmesjoen valuma-alueen suoja-alueet.
- metsätalouden vesiensuojelu Liminganlahden vesistöalueella.
- maaperäkäsittely haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä.

Materiaalia esitetään alueella järjestettävissä eri tilaisuuksissa, tapahtumissa ja messuilla. Aineistosta muokataan myös opetuskäyttöön soveltuvaa materiaalia, esim. Limingan kotitalousoppilaitoksella.

12.1.4 Rahoitus

Nykyisistä vesiensuojelun rahoitusmahdollisuuksista tiedotetaan riittävästi. Rahoitusmahdollisuuksia ohjataan mahdollisimman tehokkaasti siten, että otetaan käyttöön taloudellisten mahdollisuuksien rajoissa tehokkaimmat vesiensuojelutoimet.

Vesiensuojeluavustuksen lisäksi haja-asutusalueella luodaan jätevesien käsittelyä varten kuntakohtaisia tukimuotoja. Niiden avulla ohjataan jätevesien käsittelymenetelmien valintaa ja tehostetaan jätevesien käsittelyä.

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 asetetun maatalouden vesiensuojelutason saavuttaminen edellyttää maatalouden vesiensuojeluun osoitetun ympäristönsuojelumäärärahan pikaista suurentamista, ja määrärajan jatkamista.

Maa- ja metsätalousministeriön tulisi myöntää tavanomaista korkeatasoisempien vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamiseen vesiensuojelullisista syistä erityisavustusta (metsänparannuslaki 140/87: 10 §). Erityisavustusta tulisi myöntää myös metsänparannuskohteiden seurantatarkkailuihin ja vesiensuojelutoimenpiteiden kehittämiskeiluihin.

12.1.5 Vesiensuojelusuunnitelman toteutus

Vastuu vesiensuojelusuunnitelman toteuttamisesta kuuluu vesiensuojelutyöryhmälle. Suunnitelman pohjalta työryhmän johdolla laaditaan eri toimialoille yksityiskohtainen toimenpideohjelma /-ohjelmia, joihin hankitaan myös rahoitus.

12.2 Asutus

12.2.1 Taajamat

Yleinen viemäröintiä laajennetaan kattamaan mahdollisimman tarkasti myös kaikki taajamien reuna-alueet.

Yleiseen viemäröintiin liitettyihin laitoksiin järjestetään tarvittaessa erillinen laitospohjainen jätevesien esikäsittely. Näitä laitoksia ovat mm. huoltamot, konepajat yms. laitokset, joiden satunnaispäästöt voivat aiheuttaa haittaa jätevedenpuhdistamon toiminnalle, tai joiden raskasmetallipäästöt vaikeuttavat jätevedenpuhdistamon lietteen hyväksikäyttöä.

Viemärlaitosten heikkokuntoisia viemäriverkostoja saneerataan.

Lakeuden Keskuspuhdistamo ottaa vuoden 1996 loppuun mennessä käyttöön uuden biologis-kemiallisen jätevedenpuhdistuslaitoksen.

Lumijoen kunnan jätevedet johdetaan käsiteltäväksi Lakeuden Keskuspuhdistamolle.

Jätevedenpuhdistamoilla syntyvä liete käytetään kuivauksen ja kompostoinnin jälkeen kokonaisuudessaan hyödyksi. Suositeltavia hyötykäyttökohteita ovat viherrakentaminen ja käyttö maanparannusaineena.

Kuntakeskusten kaava-alueilla valumavedet johdetaan vesistöön erillisen sade-vesiviemärin kautta. Taajamien reuna-alueilla ja asuinkerrostaloalueilla suositetaan valumavesien luonnonmukaisia johtamisreittejä ja imeyttämistä maahan.

12.2.2 Haja-asutus

Viemäröidyillä alueilla, myös taajamien ulkopuolella, liitetään kaikki kiinteistöt yleiseen viemäriverkkoon kun se on teknisesti mahdollista. Tulevaisuudessa viemäröitävillä alueilla kaikki uudet, sekä jo alueella sijaitsevat kiinteistöt veloitetaan liittymään yleiseen viemäröintiin. Yleiskaavaan tai erilliseen vesihuollon yleissuunnitelmaan rajataan viemäröitävät alueet.

Viemäröinnin ulkopuolisen haja-asutuksen jätevesien johtamisen ja käsittelyn perusratkaisu on maaperäkäsittely. Maaperäkäsittelyllä ei kuitenkaan saa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maaperäkäsittelyä tulee edellyttää sekä uusilta että peruskorjattavilta vanhoilta rakennuksilta.

Taulukko 45. Jätevesien käsittelyn perusmenetelmät haja-asutusalueella

Menetelmä	Milloin käytetään
1) Yleinen viemäröinti	<input type="radio"/> Aina kun viemäröinti on teknisesti ja taloudellisesti mahdollinen
2) Maaperäkäsittely	
– Maaperäkäsittely esikäsittelynä aina 3 –osainen saostuskaivo	
– Sijoitettava mahdollisimman kauas vesistöstä/ojasta	
A) Maahanimeytys	<input type="radio"/> Maaperä imeytykseen sopiva (etäisyys vesistöön väh. 30 metriä) (etäisyys ojaan väh. 10 metriä)
B) Maasuodatus	<input type="radio"/> Maaperä imeytykseen sopimaton – huonosti vettä läpäisevä maalaji (savi, siltti, tiivis moreeni) – pohjaveden pinta liian korkealla
C) Imeytyskaivo/-kuoppa	<input type="radio"/> Loma-asunnot, ei vesikäymälää
3) Muut puhdistusteholtaan parasta teknistä tasoa olevat ratkaisut	
4) Umpisäiliö	<input type="radio"/> Tärkeä pohjavesialue
5) Kaksoisviemäröinti	
– WC –vedet umpisäiliöön	<input type="radio"/> Tärkeän pohjavesialueen reuna-alueilla
– pesuvedet maaperäkäsittelyyn	

Jätevesien käsittelyn perusmenetelmät haja-asutusalueella on esitetty taulukossa 45. Perusratkaisujen lisäksi voidaan vaihtoehtoisesti käyttää:

- 1) pienpuhdistamoa
- 2) kuiva-/kompostikäymälää
- 3) muita ratkaisuja, mikäli niillä voidaan saavuttaa vastaava puhdistusteho.

Viemäroinnin ulkopuolisen asutuksen jätevesien käsittelyn tämänhetkinen taso selvitetään, esimerkiksi talokohtaisen kartoituksen avulla. Kartoituksen yhteydessä annetaan kiinteistökohtaisia suosituksia jätevesien käsittelystä.

Kartoitetaan viemäroinnin ulkopuolelle pysyvästi jäävien alueiden soveltuvuus jätevesien maaperäkäsittelyyn. Kartoituksessa otetaan huomioon alueen maaperän laadun soveltuvuus maahanimeytykseen sekä pohjavesialueiden, talousvesikaivojen ja tiheään rakennetun haja-asutuksen aiheuttamat rajoitukset jätevesien maaperäkäsittelyn järjestämiselle.

Kaavoituksen avulla ohjataan haja-asutuksen sijoittumista viemäröidylle, viemäröitäville tai jätevesien maaperäkäsittelyn kannalta edullisille alueille. Osa-yleiskaavaan (yleiskaavaan) ja rantakaavaan liitetään vesiensuojelun kannalta tarpeellisia ehtoja, mm. jätevesien johtamiseksi tai toimintojen sijoittumiseksi vesistöihin nähden.

Vesihuoltoon liitetyn loma-asutuksen sekä loma-asuntojen, joissa on paineistettu vesi jätevesien käsittely saatetaan vähintään samalle tasolle kuin kiinteän asutuksen. Loma-asutuksen käymäläratkaisuksi suositellaan vesikäymälän sijaan kuivakäymälää.

Haja-asutuksen vesiensuojeluohjeet (-vaatimukset) hyväksytään virallisesti kunkin kunnan ympäristölautakunnassa, rakennuslautakunnassa ja kunnanvaltuustossa.

Valvonta: Kuntakohtaisesti sovitaan viemäröimättömän haja-asutuksen jätevesien käsittelyn ja johtamisen valvontaan liittyvän vastuun ja yhteistyön järjestämisestä eri viranhaltijoiden (ympäristönsuojelusihteeri, rakennustarkastaja, terveystarkastaja, kaavoittaja) kesken. Samalla varmistetaan riittävät henkilöresurssit haja-asutuksen vesiensuojelun suunnitteluun ja valvontaan.

Neuvonta: Järjestetään haja-asutuksen jätevesien johtamiseen ja käsittelyyn liittyviä neuvontatilaisuuksia, jotka kohdennetaan erityisesti paikallisille suunnittelijoille, urakoitsijoille ja rakentajille. Tilaisuudet sisältävät teorian lisäksi myös käytännön neuvontaa rakennuspaikalla.

Muut suositukset: Sovitaan vesilaitoksen kanssa, ettei se liitä viemäroinnin ulkopuolista kiinteistöä vesijohtoon, ennenkuin jätevesien johtamiseen on lupa.

12.3 Maatalous

Maatalouden vesiensuojelun edistämisessä panostetaan neuvonnan ja ohjauksen toteutukseen. Neuvonta ja ohjaus suoritetaan viranomaisten sekä maaseutu- ja tuottajajärjestöjen yhteistyönä.

Kaikille maatalouden ympäristötukea hakeville karja- ja kasvinviljelytiloille laaditaan tilakohtainen ympäristöhoito-ohjelma. Ohjelmaan liittyvät lohko-kohtainen kirjanpito, viljavuustutkimus, lanta-analyysi ja viljelysuunnitelmat.

Viljelijöiden vapaaehtoisuuteen perustuvien toimenpiteiden käynnistäminen ja kannustaminen on oleellinen osa maatalouden vesiensuojelun ja -hoidon kehittämistä. Vesiensuojelusuositusten ja ohjeiden toteuttamiseksi tarvitaan käytännön toimenpiteitä, joista vastaavat maatalousyrittäjät.

Maatalouden vesiensuojelun toimenpiteiden toteutumisen seuranta järjestetään maatalouden ympäristötuen edellyttämällä tavalla niin, että se palvelee ympäristön suunnittelu- ja seurantaohjelmaa (ks. kohta 12.1.2).

12.3.1 Peltoviljely

Vesistöä kuormittavien ja pilaavien aineiden (kiintoaine, kasvinravinteet ja torjunta-aineet) huuhtoutumista vesistöön vähennetään sekä viljelyteknisin toimin että jättämällä vesistöjen sekä valtaojien varteen riittävä suoja-alue. Yksittäisistä viljelytoimenpiteistä suunnitellaan peltolohkoittain sekä tuotannon että ympäristönhoidon kannalta järkevä ja toimiva kokonaisuus.

Kuormitusta vähentävien viljelytekniisten toimien lisäksi peltoviljelyn kuormituksen kulkeutuminen vesistöön on tarkoituksenmukaista estää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, esimerkiksi paikallisojituksen ja peruskuivatuksen vesiensuojelua tehostamalla.

Vesistökuormitusta vähentäviä viljelytekniisiä toimia ovat:

- peltojen peruskunnon ja kuivatustilan parantaminen (mm. salaojitusta lisäämällä)
- kasvinvuorotus
- lannoitus suunnitelman tekeminen vuosittain. Lannoitus suunnitelman tulee pohjautua vähintään viiden vuoden välein tehtyyn viljavuustutkimukseen. Lannoituksen suunnittelussa otetaan aina huomioon karjanlannan ravinnearvo
- maanmuokkauksen suorittaminen mahdollisuuksien mukaan keväällä siten, että pelloista suurin osa on talviajan sängellä tai kasvillisuuden peittämänä
- kynnön suorittaminen vesistöjen läheisyydessä (päisteet) rannansuuntaisesti
- maanmuokkauksen keventäminen yleensä, etenkin rantapelloilla. Esimerkiksi muokkaukset harventamalla ja muokkausmenetelmiä uudistamalla
- kesannointi suoritetaan vain viherkesannointina, mielellään monivuotisena
- väkilannoitteiden sijoituslannoitus ja ravinteiden hyötykäyttömahdollisuuksien parantaminen maaperän kalkituksella
- turvepelloilla turpeen hajoamisesta vapautuva typpimäärä vähennetään levitettävästä lannoitemäärästä. Turvepelloilla estetään voimakkaan fosforikuormituksen uhka välttämällä tarkoin fosforin ylilannoitusta.

Suoja-alueet

Pelloille järvien, jokien, purojen ja ojien varteen jätetään kiintoaineen, ravinteiden ja kasvinuojeluaineiden huuhtoumaa pidättävä monivuotisen tiheän kasvillisuuden peittämä suoja-alue. Kapeatkin suoja-alueet muodostavat samalla ns. ekologisia käytäviä eliöstölle.

Valta- ja piiriojien varteen riittää tasaisilla peltoalueilla noin metrin levyinen piennar. Viettävillä peltolohkoilla tai kun maaperä on helposti erodoituvaa hiesua tai hienoa hietaa ojien suoja-alueeksi jätetään 1 – 5 metrin levyinen suojakaista. Suojakaistoilla estetään myös peltoalueiden vesien valumista talousvesikaivoihin.

Järvien, jokien ja purojen varteen jätetään leveämmät suojavyöhykkeet. Erityisolosuhteissa eroosion vähentäminen ja pohjaveden suojelu vaatii edellä mainittuja leveämpiä suojakaistoja ja -vyöhykkeitä sekä esim. laskeutusaltaiden rakentamista. Suojavyöhykkeitä ja -kaistoja hoidetaan säännöllisesti, esimerkiksi niittämällä. Peltolohkojen päisteet muokataan vain keväällä tai jätetään kesannolle. Maatalouden ympäristötukiohjelman perus- ja erityistuen ehdoissa määritellään mm. vähimmäisleveydet pientareille, suojakaistoille ja -vyöhykkeille (ks myös kohta 12.3.5).

Myös luiskat, sekä jokien että ojien, pidetään ympärivuotisesti kasvipeitteisinä.

Kasvinsuojeluaineet

Kasvinsuojeluaineiden yliannostusta vältetään. Torjunta-aineita käytetään vain tarpeen mukaisesti. Levitysvälineet huolletaan ja niiden kunto tarkistetaan määrävälein.

Torjunnan tarvetta vähennetään viljelykierron avulla. Biologisen torjunnan käyttöä lisätään.

Järjestetään torjunta-aineiden käytön, torjunnan tarpeen arvioimisen sekä ainemäärän ja levitysjankohdan optimoinnin neuvontaa ja koulutusta.

Kasvien, jotka joka tapauksessa käsitellään vuosittain ja mahdollisesti useamman kerran kesässä kemiallisesti (esim. siemenperuna, sokerijuurikas), viljelyä rantapelloilla vältetään.

Peruskuivatus

Peltoalueiden peruskuivatuksen vesiensuojelutoimenpiteillä vähennetään uomaeroosiota ja pysäytetään ojituksen aiheuttama sekä pelloilta huuhtoutuneen kiintoaineen pääsy vesistöön. Peruskuivatus suunnitellaan maaperän laadun ja ojien maksimivirtauksen mukaan. Peruskuivatuksessa käytettäviä ojitusteknisiä toimenpiteitä ovat mm. pohjapato, putousporras, putkiojitus, toispuoleinen kaivu, massojen vaihto, luiskien kaltevuuden mitoittaminen maalajin ja virtauksen mukaisesti, luiskien nurmetus ja istutukset, uomien linjaus, laskeutusaltat ja suojavyöhykkeet.

Valtaojien perkauksissa hyödynnetään alueen luonnolliset mahdollisuudet muodostaa/jättää sopiviin kohtiin kosteikkoja. Kosteikoilla voidaan vähentää vesistökuormitusta. Niillä voi olla lisäksi maisemallista arvoa ja riistanhoidollista merkitystä.

Työnaikaista kiintoainehuuhtoumaa vähennetään tarvittaessa tilapäisin laskeutusaltain.

Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat yleisiä ainakin Temmesjoen ja Lumijoen vesistöalueiden peltoalueilla. Mikäli happamia sulfaattimaita esiintyy, kuivatushankkeisiin tulee tarpeen mukaan liittää toimenpiteitä kuivatusalueilta tulevan happamuuden pienen-

tämiseksi. Toimenpiteitä ovat mm. normaalin salaojituksen korvaaminen kalkkisuodinojalla, kuivatustehon jaksottaminen normaalia pitemmälle ajanjaksolle ja perkausmassojen kalkitseminen.

12.3.2 Karjatalous

Uusien lantaloiden ja virtsasäiliöiden tilavuudet mitoitetaan vesi- ja ympäristöhallituksen valvontaohjeen nro 61 mukaisesti vähintään 12 kuukauden varastointiajalle. Lantavarastojen laajentamiselle kehitetyt ympäristönsuojelullisesti kilpailukykyiset tekniikat hyväksytään vaihtoehtoiseksi menetelmäksi. Säiliötilavuutta varataan myös säilörehun puristenesteelle ja karjasuojan pesuvesille. Maitohuoneen pesuvedet suositellaan johdettavaksi joko erillisen tai asuinrakennuksen viemärointijärjestelmän kautta maaperäkäsittelyyn.

Varastointitilan riittämättömyydestä aiheutuvia haittoja vähennetään tilapäisesti esim. sekoittamalla lietelanta turpeeseen. Käsittelyä voidaan edelleen tehostaa kompostoimalla. Kunnissa tulisi selvittää mahdollisuudet hoitaa varastointi keskitetysti.

Vanhojen karjasuojien lannanvarastointitilat saatetaan samalle tasolle, kuin mitä uusilta vaaditaan, mikäli toimintaa jatketaan.

Lannanvarastointitiloille asetettujen tavoitteiden pikaista toteutumista edistää lantaloiden laajentamiseen osoitetun rahoitustuen lisääminen.

Lantalan ja virtsasäiliön tulee olla vesitiiviitä. Kuivalantalassa tulee olla vähintään 0,5 metrin korkuiset reunat ja saman korkuisen esteen muodostava ajoluiska. Lannanvarastointitiloihin ei saa päästää sadevesiä katolta. Erityisesti kuivalantalat suositellaan katettaviksi.

Karjanlanta levitetään sulanmaan aikaan, mieluummin keväällä ja pyritään viljelytekniisesti käyttämään mahdollisimman tarkoin hyödyksi. Lanta mullataan heti levityksen jälkeen.

Lannoitusmäärän perustana pidetään lannan fosforisisältöä, toissijaisesti kalisisältöä, ylilannoitusta vältetään. Karjanlannan talvilevitystä ei sallita. Lannanlevitykseen tulisi olla käytettävissä peltoa vähintään 1 hehtaari 1,4 eläinyksikköä kohti. Peltoalaa voidaan korvata lannan muulla hyväksyttävällä käytöllä.

12.3.3 Säilörehun puristeneste

Puristeneste otetaan talteen ja käytetään hyödyksi.

Säilörehu varastoidaan laaka- tai tornisiiloihin, mikä mahdollistaa syntyvän puristenesteen talteenoton. Muoviaumoja käytetään vain tilapäisratkaisuin. Puristeneste kerätään muoviaumoistakin talteen. Tilapäisiä aumoja ei perusteta vesistöjen tai ojien läheisyyteen, eikä useina vuosina samalle paikalle.

12.3.4 Maatalouden vesiensuojelun käytännön ohjelmointi

Lisätään maanläheistä vesiensuojelun käytännön neuvontaa ja opastusta. Neuvontaan liitetään arvio investointien ja toimenpiteiden todellisista kustannuksista ja jo toteutettujen vesiensuojelutoimenpiteiden esittelyä (mallitilat).

Vesiensuojeluavustushakemuksien laatimista rohkaistaan ja toisaalta pyritään vaikuttamaan avustusrahojen lisäämiseen ja kohdentamiseen Liminganlahden alueelle.

Neuvonnan toteutusvastuu kuuluu pääosin tuottaja- ja neuvontajärjestöille. Maaseudulla toimivat eri järjestöt ja yhdistykset tulisi saada mahdollisimman monipuolisesti mukaan. Vesi- ja ympäristöpiiri antaa pyydettyä asiantuntija-apua. Maaseutuympäristön säilyminen viihtyisänä tulevaisuudessakin on mahdollista vain, mikäli viljelijät ottavat itse vastuun oman ympäristönsä hoidosta.

Keinona voidaan käyttää esim. tupailtoja tai erilaisia tilaisuuksia, joihin tuodaan mukaan vesiensuojeluteema sekä vuosittaiset Tyrnävän perunapäivät.

Maatalouden vesiensuojelua ja yleensä ympäristönsuojelua käsitteleviä teemapäiviä järjestetään Liminganlahden alueella tulevina vuosina "paikallisin voimin".

Tuotetaan Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelun ongelmia ja niiden ratkaisumahdollisuuksia esittelevää materiaalia eri muodoissa, esim. kalvosarja, diasarja ja posterit. Aineistosta muokataan myös eri oppilaitoksissa opetuskäyttöön soveltuvaa materiaalia.

Peltojen suoja-alueiden tarpeellisuudesta ja nykyisestä tilanteesta Temmesjoen vesistöalueella valmistui vesiensuojelusuunnitteluun liittyvä esiselvitys vuonna 1993. Selvityksen pohjalta kootaan esittelymateriaalia ja kalvosarja (diasarja) Temmesjoen vesistöalueen suoja-alueista.

12.3.5 Maatalous ja Euroopan unioni

Maatalouden ympäristötukiohjelma (maa- ja metsätalousministeriö 1994) on laadittu Suomessa noudatettavaksi Euroopan unionin asetuksen (ETY) 2078/92 mukaiseksi ympäristötukiohjelmaksi. Ohjelma on laadittu vuosiksi 1995 - 1999.

Euroopan unionin asetuksessa määritellään ympäristötuen peruseriaatteen. Asetuksen mukaan EU:n rahoitusosuus ympäristötuesta on 50 %. Ympäristötuen kansalliset myöntökriteerit määritellään tarkemmin kansallisissa ohjelmissa. Suomessa nämä kriteerit on määritelty edellä mainitussa maatalouden ympäristötukiohjelmassa (maa- ja metsätalousministeriö 1994).

Maatalouden ympäristötukiohjelma

Maatalouden ympäristötukiohjelman päämääränä on mm. maatalous ja puutarhantuotannon harjoittaminen kestävästi niin, että tuotanto kuormittaa ympäristöä nykyistä vähemmän. Haitallisten ympäristövaikutusten vähentämisen lisäksi ohjelman päämääränä on myös ohjata tuotantomenetelmien käyttöä niin, että maatalouden ympäristönsuojelulle, luonnonsuojelulle ja maisemahoidolle asetetut tavoitteet saavutetaan.

Ympäristötukiohjelman yleistavoitteena on mm. ympäristön ja erityisesti pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan kohdistuvan kuormituksen pienentäminen, torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvien haittojen vähentäminen. Tukiohjelmalla pyritään viljelijöiden ympäristönsuojelu- ja maisemanhoitotoimenpiteistä aiheutuvien kustannusten ja tulomenetysten korvaamiseen.

Maatalouden ympäristötukiohjelma kattaa koko maan. Ohjelmaan liittyminen on viljelijöille vapaaehtoista.

Valtakunnallisen ohjelman pohjalta on laadittu maaseutuelinkeinopiirien johdolla alueelliset ympäristön- ja maisemanhoidon tukiohjelmat, jotka ovat pohjana erityistukimuotojen kohdentamisessa ja rahoitustarpeiden arvioinnissa.

Tukijärjestelmä

Perustukea maksetaan viljelijöille tukiohjelmassa määritellyjä kriteerejä vastaan peltohehtaaria kohden. Oulun maaseutuelinkeinopiirin alueella viljelijöiden on tukea saadaksen täytettävä valtaojien pientareisiin, vesistöjen suojakaistoihin, lannoitukseen ja lannan levittämiseen, kasvinsuojeluun sekä maiseman- ja luonnon monimuotoisuuden huomioimiseen liittyvät ehdot. Tiloille on myös laadittava ympäristöhoito-ohjelma.

Alueen tiloille maksettavaan pohjoiseen maataloustukeen eli ns. LFA-tukeen on liitetty lisäksi lannanlevitykseen liittyen eläinyksikkökohtainen vähimmäispeltomäärä (1,4 ha/ey).

Erityistukea maksetaan alueellisesti rajattuihin toimenpiteisiin, jotka kohdentuvat ympäristön- ja maisemanhoidon kannalta merkittävillä alueilla sijaisville tiloille. Erityistukimuotojen tavoitteena on mm. parantaa maatalouden eniten kuormittavien vesistöjen tilaa sekä hoitaa arvokkaita maisema-alueita ja perinnebiotooppeja. Liminganlahteen laskevat vesistöt on nimetty yhdeksi maatalouden vesiensuojelun painopistealueeksi Pohjois-Pohjanmaalla. Limingan lakeus on myös eräs valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista.

Erityistukea voidaan myöntää mm. luonnonmukaiseen tuotantoon, vesistöjen ja pohjavesialueiden pitkäaikaisiin (20 v.) suojavyöhykkeisiin, kosteikkojen ja laskeutusaltaiden perustamiseen ja hoitoon sekä maisemanhoitoon ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen tähtääviin hankkeisiin. Tukea maksetaan myös koulutus, neuvonta ja kokeiluhankkeille.

Arvio tuen määrästä, kohdentumisesta ja rahoitustarpeesta on esitetty Oulun maaseutuelinkeinopiirin ympäristön- ja maisemanhoidon tukiohjelmassa (1994).

12.4 Metsätalous

Metsätalouden vesiensuojeluyhteistyön tavoitteista ja menetelmistä sovitaan metsälautakunnan, metsänhoitoyhdistysten, metsähallinnon ja alueella toimivien metsäteollisuus- ja puutavarayhtiöiden sekä vesiviranomaisten ja kunnan ympäristöviranomaisten kesken. Keskeisiä asioita ovat metsäojituksiin, metsänlannoituksiin ja hakkuisiin liittyvien vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelun, toteutuksen, valvonnan ja seuran-

nan järjestäminen kaikkia osapuolia tyydyttäväksi ja vesiensuojelun kannalta toimivaksi kokonaisuudeksi.

Avoimuuden lisäämiseksi ja eri osapuolien epäluulojen hälventämiseksi tiedotus hankkeista aloitetaan jo suunnitteluvaiheessa.

Metsätaloustoiminnan suunnittelu ja toteutus:

- Suunnittelussa otetaan huomioon Metsäkeskus Tapion, metsähallituksen ja vesi- ja ympäristöhallituksen uusimmat vesiensuojeluohjeet
- toteutetaan hankkeet tehtyjen suunnitelmien mukaisesti
- kiinnitetään erityistä huomiota vesiensuojelun kannalta ongelmallisiin kohteisiin, joita ovat:
 - * pohjavesialueet
 - * maaperältään helposti erodoituvat alueet
 - * alunamaat
 - * suuret kaltevuudet
 - * laskuvesistön erityinen virkistys, suojelu- tai maisema-arvo.

Suunnittelijoiden tulee selvittää suunnittelualueen valuma-alueet, suojelualueet ja pohjavesialueet.

Tarvittaessa vesistöhaittojen estämiseksi toteutetaan normaalia mittavampia tai korkeatasoisempia vesiensuojeluratkaisuja. Hankkeiden vesistövaikutuksia seurataan järjestämällä velvoitetarkkailu, jos hankkeen haitattomuuden toteaminen tai vesioikeuden lupa sitä edellyttävät.

Laajojen yli 200 ha käsittävien yhtenäisten metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon muuttamishankkeiden, mm. uudisojitusten, ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/94) mukaisesti.

Maanomistajille ja urakoitsijoille suunnattua suoraa metsätalouden vesiensuojeluneuvontaa ja -valistusta lisätään.

12.4.1 Metsäojitus

Metsäojituksen vesiensuojelusuositukset koskevat sekä uudisojitusta että kunnostusojitusta.

Metsäojituksen vesiensuojelusuunnittelun ja itse ojitussuunnittelun tulee kulkea samanaikaisesti "käsi kädessä" samalla karttapohjalla.

Vesiensuojelun valvonnan perusmenettelynä ovat metsäojitussuunnitelmista vesi- ja ympäristöpiirille tehtävät ennakkoilmoitukset, joista vesi- ja ympäristöpiiri antaa lausunnon. Ennakkoilmoituksen metsäojituksista tekevät tällä hetkellä vain metsälautakunta ja metsähallitus. Ennakkoilmoitusmenettely laajennetaan koskemaan myös puutavarayhtiöiden ja muiden yksityisten ojitustoimintaa.

Ennakkoilmoituksen sisältö:

- kohde: sijainti, koko ja purkuvesistö
- töiden suunnittelija, teettäjä, toteuttaja ja toteutusaikataulu

- peruskartalle rajataan kuivuva alue, piirretään kaivettavat ojat, merkitään suojavyöhyke, pintavalutuskentät, kaivukatkot ja lietekuopat sekä laskeutusaltaat.
- ennakoilmoitus sisältää myös erillisen vesiensuojelusuunnitelman, josta ilmenee vesiensuojelun kannalta oleelliset asiat: valuma-alue, alueen maalaji (turpeen paksuus), kaltevuussuhteet, laskeutusaltaiden mitoitus (laskelmat) sekä mahdollisesti käytettävät vesiensuojelun erikoisratkaisut.

Ennakoilmoitukset toimitetaan myös kunnan ympäristöviranomaiselle. Kunnalle varataan mahdollisuus lausunnon antamiseen. Vesi- ja ympäristöpiirin lausunto ennakoilmoituksista lähetetään tiedoksi kuntaan.

Metsälautakunta selvittää kunnan ympäristöviranomaisille vuosittain kunnan alueelle suunniteltavat metsäojitushankkeet. Suunnitelmat esitellään kunnassa keväällä ennen ko. ojituksiin liittyvää maastosuunnittelua. Samassa yhteydessä voidaan sopia myös yhteydenpidosta ja tarkastuksista hankkeen toteutuksen aikana. Esittelytilaisuuksiin voidaan tarvittaessa pyytää mukaan myös kalastus- ja jakokuntien edustajat. Metsäojitusten luovutus-/loppukokouksiin kutsutaan mukaan myös kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Kuormituksen ja hydrologisten muutosten vesistövaikutusten arviointi ja valvonta kuuluvat vesi- ja ympäristöpiirille, samoin kuin laajempaa vesistöaluetta koskevan valvonnan "koordinointi". Hankkeiden toteuttamisen valvontaa, mm. maastotarkastuksia, toteuttaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Vesi- ja ympäristöpiiri toimii pyydettyä asiantuntijana.

Vesiensuojelurakenteiden jälkikunnossapito kuuluu maanomistajalle. Metsänparannusvaroin rahoitettujen hankkeiden valvontavastuu jälkikunnossapidon hoitamisesta kuuluu metsälautakunnalle. Huonokuntoisista rakenteista metsälautakunnan tulee antaa kunnossapitokehoituksia (metsänparannuslaki (140/87 ja -asetus 437/87).

Laajat metsäojitushankkeet suunnitellaan lähivaluma-aluekohtaisesti ja toteutetaan tapauskohtaisen harkinnan mukaan jaksotettuna kahdelle tai useammalle vuodelle. Samoin menetellään kun samalla lähivaluma-alueella toteutetaan useita pienempiä hankkeita. Ojituksilla ei aiheuteta haitallisia muutoksia järvien tai lampien valuntaan eikä valuma-alueen kokoon.

Hankkeiden toteutuksessa tulee olla mukana riittävä asiantuntemus, jotta vesiensuojelutoimenpiteiden asianmukainen toteuttaminen voidaan turvata. Metsänparannuslain mahdollistama omatoiminen metsäojitus on tässä suhteessa selvä uhkatekijä.

Epätaloudellisesti ja ympäristön kannalta haitallisesti ojitetut suot jätetään kunnostusojittamatta ja mahdollisuuksien mukaan saatetaan luonnontilaisiksi. Kunnostusojitusten yhteydessä korjataan ojituksessa aiemmin tehtyjä vesiensuojelun kannalta huonoja ratkaisuja, esimerkiksi jättämällä suoraan vesistöön johtavat ojat kunnostamatta tai tukkimalla ne kokonaan.

Metsäojituksessa noudatetaan seuraavia yleisperiaatteita:

- Ojitusta ei uloteta vesistöön asti. Kokoomaojien purkupaikat vesistöön valitaan siten, että väliin voidaan jättää suojavyöhyke tai suotautumiskenttä
- pintavalutuksella vähennetään erityisesti kasvinravinnekuormitusta

- ojakatkoin ja laskeutus- ja lietealtain pidätetään kiintoainekuormitusta ja mahdollistetaan suojavyöhykkeiden ja suotautumiskenttien tehokas toiminta
- ojitukset eivät sisällä purojen perkausta
- laskeutusaltaat mitoitetaan sekä ojitusalueen maaperän laadun että yläpuolisen valuma-alueen pinta-alan mukaan
- altaat sijoitetaan luonnostaan sopiville paikoille mahdollisimman lähelle ojitusaluetta, siten että ne voidaan tarvittaessa puhdistaa. Altaat eivät saa sijaita tulvauhan alaisilla mailla
- sortumien välttämiseksi ojien luiskien kaltevuus sovitetaan maaperän laadun ja maksimivirtaaman mukaiseksi
- ojat linjataan maaston ja maaperän mukaisesti siten, että virtausnopeuden aiheuttama uomaerosio pysyy mahdollisimman pienenä. Jyrkillä rinteillä vältetään kaltevuuden suuntaista ojitusta. Virtausnopeutta pienennetään tarvittaessa lisäksi pohjapadoilla
- ojitus ajoitetaan kuivaan kauteen
- pohjavesialueet rajataan ojituksen ulkopuolelle, kuivatusvesiä ei johdeta pohjavesialueelle.

Happamat sulfaattimaat

Mikäli epäillään alueella olevan happamia sulfaattimaita, tulee niiden sijainti selvittää ojitussuunnitelmien yhteydessä.

Happamat sulfaattimaat rajataan ojituksen ulkopuolelle mikäli ojituksen aiheuttama vesistöhaittojen uhka on ilmeinen eikä kuivatusvesiä pystytä riittävästi neutraloimaan. Kunnostusojitusta ei tehdä alueilla, missä on todettu ojituksen aiemmin aiheuttaneen selvää vesistön happamoitumista mahdollisten happamien sulfaattimaiden vuoksi.

12.4.2 Metsänlannoitus

Metsänlannoitus suoritetaan kesäisin, mahdollisimman kuivaan aikaan.

Lannoitteiden joutuminen metsäojiin ja vesistöihin estetään huolellisen suunnittelun ja aluekohtaisen levitysmenetelmien valinnan keinoin. Järvien ja pienvesistöjen luonnetimilla alueilla vältetään lannoitteiden lento- ja puhallinlevitystä.

Vesistöjen varteen jätetään tapauskohtaisesti 20 - 50 metriä leveä lannoittamaton suoja-alue. Myös ojien sivuille jätetään lannoittamaton suoja-alue. Levitystasaisuutta ja -tarkkuutta valvotaan säännöllisesti.

Lannoituksen suunnittelun, lannoitusmäärän ja lannoitteen laadun optimoinnin tulee aina pohjautua metsäaluekohtaiseen neulasanalyysiin ja/tai maaperän ravinneanalyysiin.

Turvemailla käytetään lannoitteita, joissa ei ole lainkaan vesiliukoista fosforia.

Pohjavesialueet rajataan typpilannoituksen ulkopuolelle.

Laajoista lannoituksista pyydetään vesi- ja ympäristöpiirin lausunto.

12.4.3 Metsänuudistaminen, avohakkuu ja maanmuokkaus

Päätehakkuissa jätetään purojen ja muiden vesistöjen varteen sekä lähteiden ympärille hakkaamaton tai lievästi harvennettu suoja-alue. Suojakaistan maaperää ei muokata.

Puunkorjuussa ja maanmuokkauksessa käytetään vesistöjen läheisyydessä kevyitä menetelmiä, etenkin eroosioherkillä alueilla ja rinneilla.

Metsänuudistamisella ja maaperäkäsittelyllä muutetaan maisemallisesti arvokkaita metsiä mahdollisimman vähän.

Yhtenäistä maanmuokkausjälkeä ei tehdä vesistöön tai ojaan laskevilla rinteillä kaltevuuden suuntaisina siten, että muokkausjälki voi ojituksen kaltaisesti johtaa vesiä.

Metsäkoneiden aiheuttamaa eroosiota pienennetään puunkuljetuksen reitinvalinnalla ja ajoittamalla työskentely kuivaan kauteen tai talviaikaan. Vedenkulkua ohjaavien urien ja painanteiden välttämiseksi suojavyöhykkeillä ei ajeta koneilla.

Vesakon- ja heinäkasvien torjunta tehdään mahdollisuuksien mukaan mekaanisin menetelmin, etenkin pienvesien ja purojen läheisyydessä.

Mineraaliöljypohjaiset teräketju ja hydraulikkaöljyt vaihdetaan sahoissa ja metsäkohteissa luonnossa kokonaan hajoaviin kasviöljyihin.

12.4.4 Liminganlahden valuma-alueen vesiensuojelu

Metsätalouden vesiensuojelutilaisuus

Järjestetään metsäseminaari – metsätalouden vesiensuojelusta. Tilaisuuden tavoitteena on lisätä metsätalousammattilaisten tietoutta metsätalouden vesiensuojelusta ja sen erityispiirteistä Liminganlahden valuma-alueella.

Tilaisuus on tarkoitettu kaikille Liminganlahden valuma-alueella toimiville metsätöimihenkilöille, suunnittelijoille ja metsätalouden käytännön toteuttajille (kenttämiehille, urakoitsijoille) sekä viranomaisille. Mukaan kutsutaan siten metsälautakunnan ja metsähallituksen Liminganlahden alueen toimihenkilöt, metsänhoitoyhdistysten edustajat, suunnittelualueella toimivat yksityisten puunkorjaajien paikalliset vastuhenkilöt ja kenttätöntekijät, sekä kunta- ja piiritason valvontaviranomaiset.

Metsäseminaarin tavoitteeksi asetetaan, että jokainen osallistuja saa kattavan tietopaketin metsätalouden vesiensuojelusta, -hoidosta, -valvonnasta ja -vastuusta, erityisesti Liminganlahden vesistöalueella. Yksiin kansiin, samalle karttapohjalle kerätään tiedot osavaluma-alueista, pohjavesialueista, suojelualueista ym. metsätaloustoimintaan vaikuttavista alueista, esimerkiksi tiedossa olevat happamat sulfaattimaat ja arvokkaat maisemakohteet.

Käytännön kenttävalvontamallit

Käytännön kenttävalvonnasta (kuka ja miten) sovitaan kuntien ympäristöviranomaisten ja vesi- ja ympäristöpiirien sekä toteuttajien (metsälautakunta, metsähallitus, metsäteollisuus) kesken. Valvonta voidaan suorittaa esimerkiksi seuraavasti:

Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tarkistaa maastossa tapauskohtaisen harkinnan mukaan vesiensuojelun kannalta merkittävät kunnan alueella vuoden aikana tehdyt metsäojitukset ja suuret maanmuokkausalueet. Maastotarkistukset raportoidaan. Raportit toimitetaan tiedoksi toiminnanharjoittajalle ja vesi- ja ympäristöpiirille. Raporttien avulla seurataan metsäojitusten vesiensuojelun toteutusta, vesiensuojelurakenteiden kunnossapitoa ja niiden toimivuutta sekä metsätalouden vesiensuojelun kehitystä suunnittelualueella yleensä.

Vesiensuojelun "mallisuunnitelma"

Suunnitellaan ja toteutetaan maastossa metsätaloushanke viimeisten metsätalouden vesiensuojeluohjeiden ja uusimman tutkimustiedon mukaisesti. Kohde valitaan siten, että se sisällyttää mahdollisimman monipuolisesti eri toimenpiteitä (puunkorjuu, maanmuokkaus, ojitus).

Hankkeen etenemisestä vaihe vaiheelta tehdään dia- ja kalvosarja sekä video. Tavoitteena on koota tietopaketti metsätaloussuunnitteluun ja käytännön toteutukseen sisältyvästä metsätalouden vesiensuojelusta.

- materiaalia esitetään alueella järjestettävissä eri tilaisuuksissa, tapahtumissa ja messuilla.
- materiaalista muokataan opetusmateriaalia alueen koulujen ja oppilaitosten käyttöön.

Metsätalouden vesiensuojelu sisällytetään kiinteäksi osaksi neuvontaa ja tiedotusta erilaisissa metsätilaisuuksissa mm. metsäretkillä ja leimauskilpailuissa ym.

12.5 Turvetuotanto

Kaikkien toiminnassa olevien turvetuotantoalueiden tulee täyttää turvetuotantoalueille asetettu vesiensuojelun perustaso vuoden 1994 loppuun mennessä.

Ängeslevänjoen, Tyrnävänjoen ja Temmesjoen alueille sijoittuville turvetuotantoalueille tulee hakea vesioikeuden lupa.

Turvetuotantoa ei sijoiteta pohjavesialueille tai niiden välittömään läheisyyteen.

Uusille turvetuotantoalueille varataan suunnitteluvaiheessa riittävät alueet valumavesien käsittelyyn, esimerkiksi pintavalutukseen. Uusia ja kehitteillä olevia valumavesien käsittelymenetelmiä sovelletaan ja otetaan käyttöön heti, kun niiden toimivuudesta saadaan riittävästi tietoa.

Ylimääräistä tuotantokapasiteettia tulee välttää ja pitää tuotantokuntoinen ja tuotantoon kunnostettava pinta-ala mahdollisimman pienenä.

12.6 Teollisuus ja erillislaitokset

Viemäriverkostoon johdettavat teollisuuden ja erillislaitosten asumajätevesistä poikkeavat jätevedet esikäsitellään tarvittaessa siten, etteivät ne aiheuta haittaa jätevedenpuhdistamolla eivätkä rajoita puhdistamoliikkeen hyötykäyttöä. Jätevesien esikäsitteilyn toimivuuteen ja varmuuteen kiinnitetään erityistä huomiota.

Liminganlahden suojeluarvo ja suojelun sekä Liminganlahden alueen kokonaisvaltaisen käytön kehittämisen tavoitteet ovat erittäin merkittäviä. Tämän vuoksi teollisen kalankasvatuksen haitat ovat suuria saatavaan hyötyyn nähden. Ottaen lisäksi huomioon vesiylivoikeuden hylkäävä päätös (1.12.1994) suunnittelualueelle lupaa hakeneen laitoksen toiminnan jatkamiseen suunnittelualueella tulee suhtautua kalankasvatuslaitosten perustamiseen hyvin kriittisesti.

Kuntien kaatopaikat saatetaan valvotuiksi. Mikäli jätevedenpuhdistamoiden liete tuodaan kaatopaikoille, järjestetään lietteen asianmukainen käsittely. Kaatopaikkojen ympäristölle aiheuttamien haittojen torjuntaa tehostetaan, esimerkiksi niska- ja ympärysojien sekä kaatopaikkavesiä kierrättämällä.

Turkistalouden sijoittumista ohjataan vesiensuojelun kannalta edullisiin paikkoihin, riittävän etäälle vesistöistä (vähintään 100 metriä). Varjotalojen ja lannanvarastointitilojen tulee olla tiivispohjaisia ja lannan levitykseen käytettävän peltoalan riittävä.

Oulunsalon lentokentän kiitoteiden sulatukseen talvisin käytettävän urean aiheuttama typpikuormitus Liminganlahteen tulisi selvittää, samoin kuin mahdollisuudet kuormituksen vähentämiseksi.

12.7 Vesistörakentaminen

Vesistöhankkeiden hankesuunnitelmissa:

- selvitetään vesiympäristön käyttö sekä käyttöön kohdistuvat odotukset ja vaatimukset
- arvioidaan mahdolliset vesistövaikutukset
- arvioidaan vesistötarkkailun tarve.

Em. perustein suunnitellaan kuhunkin hankkeeseen vesiensuojelutoimenpiteet.

Vesistövaikutuksia vähennetään sekä teknisin keinoin että vesirakennustöiden ajoituksella. Rakennustyöt saatetaan loppuun mahdollisimman pikaisesti ja jälkien maise-mointi tehdään välittömästi töiden päätyttyä. Vesirakennustöitä ei uloteta suojelualueille, mikäli niillä on vaikutusta suojelun tarkoitukselle tai luonteelle. Myöskään itse rakennustyöt eivät saa aiheuttaa haittaa suojelun tarkoitukselle.

Vesistörakentaminen ajoitetaan siten, että haitat virkistys- ja kalatalouskäytölle ovat mahdollisimman pienet.

12.7.1 Vesistöhankkeet

Toteutetaan suunnittelualueen asukkaiden ja intressitahojen esittämiä vesistön virkistyskäyttöä ja maisemakuvaa parantavia sekä vesistökuormitusta vähentäviä vesistö-

hankkeita. Suunnittelualueella on esitetty peruskuivatushankkeiden lisäksi mm. seuraavia vesistöhankeita:

- Niskajärven kosteikkohanke
- Tyrnävänjoen "kunnostus", luiskien vahventaminen kylän kohdalla
- Pitkäjärven, Vähäjärven ja Kantojärven kunnostus
- Suutarinjärven sekä laskuojan kunnostus tulvahaittojen poistamiseksi sekä pohjoisrannan vahventaminen järven kuivumisen estämiseksi
- Ängeslevänjoen "luonnonkoskien" palauttaminen
- Lumijokisuun kunnostusruoppaus
- Lumijoen kunnostus ja luiskien vahventaminen
- "Kauneuspatojen" rakentaminen Lumijoen kirkonkylän kohdalle
- Mustasuonlammen (uimapaikka) Miehojärven kunnostus
- Liminganjärven vesitys.

13 YHTEENVETO

Liminganlahden alueen kuntien esitys Oulun vesi- ja ympäristöpiirille vesiensuojelusuunnitelman laatimiseksi Liminganlahden alueelle käynnisti suunnittelun valmistelun maaliskuussa 1991. Vesiensuojelusuunnitelman laatimiseksi perustettu työryhmä järjestäytyi marraskuussa 1991. Työryhmään nimesivät edustajansa alueen kunnat Oulunsalo, Kempele, Liminka, Lumijoki, Tyrnävä, Temmes ja Vaala sekä Oulun maaseutukeskus ja Oulun- ja Kainuun vesi- ja ympäristöpiirit. Suunnitelman laatimiseksi palkattiin kuntien ja vesi- ja ympäristöhallinnon yhteisillä varoilla suunnittelija syksyllä 1992. Työryhmän alaisuuteen perustettiin tiedotus-, maatalous- ja metsätalousjaokset. Jaoksiin kutsuttiin jäseniksi myös alueella toimivia po. alojen asiantuntijoita. Jaoksien tehtävänä oli etsiä ja toteuttaa konkreettisia vesiensuojelutoimenpiteitä omalla toimialallaan.

Suunnittelualueen jokivarsien asukkaiden ja yhteisöjen mielipiteet ja tavoitteet alueen vesistöjen tilan ja käyttömahdollisuuksien kehittämiseksi kartoitettiin työryhmän helmi- maaliskuussa 1993 järjestämissä avoimissa yleisötilaisuuksissa ja vesistön käytön eri intressiryhmille suunnatulla haastattelututkimuksella. Tilaisuudet pidettiin Limingassa, Lumijoella, Tyrnävällä ja Temmeksellä.

Vesiensuojelusuunnitelmaan kartoitettiin Liminganlahteen laskevien vesistöjen kuormitusta vähentäviä ja muita vesiympäristön viihtyvyyttä lisääviä toimenpiteitä sekä arvioitiin niiden aiheuttamia kustannuksia. Vesiensuojelusuunnittelun tarkoitus on ohjelmoida toimenpiteet, keinot ja menettelytavat, joilla em. toimenpitein parannetaan vesistöjen käyttömahdollisuuksia ja turvataan Temmesjoen, Tyrnävänjoen, Ängeslevänjoen, Liminganjoen ja Lumijoen vesistöjen tila siten, että se mahdollistaa vesialueille asetettujen käyttötavoitteiden saavuttamisen.

Alueen asukkaille ja eri intressitahoille suunnatun kyselyn perusteella jokivesistöjen tilan tavoitetasoksi asetettiin vesistöjen soveltuminen kalatalouskäyttöön ja virkistyskäyttöön vähintään tyydyttävästi. Jokivesistöjä voidaan tällöin kuvata luonnostaan humuspitoisiksi ja hajakuormituksen lievästi muuttamiksi.

Liminganlahden valuma-alueen ja siellä sijaitsevien jokivesistöjen vesiensuojelun suunnittelulla parannetaan ja turvataan myös Liminganlahden tilaa siten, että lahden

kehittämiseksi tehdyt suunnitelmat voidaan toteuttaa ja, ettei lahden suojelupäätösten toteutuminen vaarannu. Liminganlahden veden laadun tavoitetasoksi asetetaan vesialueen soveltuminen sekä virkistys- että kalatalouskäyttöön hyvin, aivan lahden pohjukassa vähintään tyydyttävästi. Liminganlahden veden laatua voidaan tällöin kuvata jätevesien lievästi likaamaksi, jätevesien ja hajakuormituksen näkyvät vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä.

Vesiensuojelutoimenpiteitä toteutettiin osin jo suunnittelutyön aikana. Vuonna 1991 aloitettiin maatilojen tilakohtaisten ympäristönhoitosuunnitelmien teko. Vuonna 1992 selvitettiin vesiensuojelun toteutumista Liminganlahden valuma-alueen metsäojitushankkeilla. Vuonna 1993 tehtiin suoja-aluekartoitus Temmesjoen valuma-alueella.

Suunnittelualueesta Liminganlahti kuuluu kansainväliseen Project Mar -ohjelmaan ja valtioneuvoston vahvistamaan valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Limingan lakeus on nimetty valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän mietinnössä Hailuoto-Liminganlahti-Siikajokisuun merialue on nimetty erityissuojelukohteeksi.

Liminganlahti lähiympäristöineen on merkittävä retkeily ja matkailukohde. Pesimälinnustoltaan Suomen arvokkaimmaksi lintuvedeksi arvioitun Liminganlahden virkistyskäyttö keskittyy lintuharrastukseen. Liminganlahden luontoalueelle tehdyssä matkailun- ja virkistyskäytön yleissuunnitelmassa tavoiteasettelun lähtökohdaksi asetettiin Liminganlahden kansainvälisesti arvokas lintualue, jonka matkailullinen vetovoima on luonnossa ja eläimissä. Tärkeimmäksi tavoitteeksi asetettiin luonnon sekä eläinten elinympäristön säilyminen, joiden ehdoilla myös muita toimintoja tulee kehittää. Suunnittelualueen kalastus on voimakkainta Liminganlahdella ja Temmesjoen alaosalalla. Liminganlahdella saalis muodostuu siasta, hauesta ja ahvenesta, myös lahnaa ja särkeä saadaan ajoittain runsaasti. Muiden jokialueiden ja vesistön latvajärvien kalansaalis koostuu pääosin hauesta ja ahvenesta. Pyynti keskittyy kevääseen ja alkukesään. Loppukesällä esiintyy paikoin latvajärvien kaloissa makuvirheitä. Temmesjoen keskiosalla on arvokas pyyntivahva rapukanta. Myös arvokaloja nousee jokiin, mutta niiden vuotuinen saalis on pieni. Suunnittelualueen metsästys keskittyy elo- syyskuun sorsastuskaudelle Liminganlahden ympäristöön. Huomattava osa sorsastajista tulee suunnittelualueen kuntien ulkopuolelta.

Liminganlahteen laskevien jokien yleiskäyttökelpoisuus arvioidaan kokonaisuutena välttäväksi. Käyttökelpoisuus Temmesjoen ja Ängeslevänjoen latvoilla saattaa olla kuitenkin edellä mainittua parempi. Liminganlahden merialueen yleiskäyttökelpoisuus paranee merelle päin mentäessä. Pohjukan yleiskäyttökelpoisuus on tyydyttävä/välttävä ja lahden suuosan hyvä.

Fosforikuormituksen kesäaikainen osuus Liminganlahden vesistöalueen koko vuoden kuormituksesta on noin 8 %. Koko vuoden typpikuormituksesta huuhtoutuu kesäaikana noin 9 %.

Vesistöön kohdistuva kiintoainekuormitus on pääosin peräisin peltoviljelystä. Metsätalous ja turvetuotanto aiheuttavat paikallisesti huomattavaa kiintoainekuormitusta.

Taulukko 46. Suunnittelualueen kokonaisfosfori- ja kokonaistypipikuormituksen jakautuminen toimialoittain 1990 -luvun alussa. Kesäajaksi on rajattu kesä-, heinä- ja elokuukaudet.

Kuormittaja	Koko vuosi		Kesäaika (1.6-31.8)	
	Fosfori	Typpi	Fosfori	Typpi
Haja-asutus	6 %	2 %	19 %	5 %
Maatalous				
Peltoviljely	72 %	76 %	35 %	36 %
Karjatalous & Säilörehu	10 %	3 %	21 %	8 %
Metsätalous	8 %	4 %	13 %	6 %
Turvetuotanto	1 %	3 %	4 %	7 %
Viemäröinti	3 %	12 %	8 %	37 %

Alueen asukkaille ja eri intressitahoille jokivesistöjen tärkeimpiä käyttömuotoja ovat asumien rannalla, loma-asuminen, kotitarve- ja virkistyskalastus, maa- ja metsätaloutta sekä maiseman- ja luonnonsuojelu ja ulkoilu ja retkeily. Tulevaisuuden uhiksi jokialueilla koetaan lisääntyvä ranta-asutus sekä vesiensuojeluun osoitettujen ympäristöavustusten väheneminen. Liminganlahden alueella tärkeiksi käyttömuodoiksi koetaan luonnonsuojelu, lintuharrastus sekä metsästys, kalastus ja veneily. Liminganlahden ympäristössä tulevaisuuden uhkatekijöiksi alueen asukkaat ja eri intressitahot nimesivät likavedet, yleisen saastumisen ja rehevöitymisen.

Vesialueiden ongelmista veden sameus- ja värihaittoja sekä vesistöjen liettymistä pidettiin selvästi pahimpina häiritteijöinä. Kaikilla jokialueilla ne arvioidaan yleensä kolmen pahimman ongelman joukkoon. Seuraavaksi pahimpina ongelmia pidetään veden haju- ja makuhaittoja sekä hygieenisiä haittoja. Asukkaiden havaitsemat ongelmat eri jokialueilla eivät juurikaan poikkea toisistaan. Haitallisimpina vesistöjen tilaan vaikuttavina käyttömuotoina asukkaat pitävät yleensä asutusta, maataloutta ja metsätaloutta. Turvetuotannon vaikutusalueella pidetään lisäksi turvetuotantoa merkittävänä vesistön käyttöä haittaavana tai pilaavana tekijänä. Liminganlahden alueella vesistöä muuttavina tekijöinä pidetään jätevesien johtamista, teollisuuden kuormitusta, hajakuormitusta (valuma-alueelta) sekä kalankasvatusta.

Vesiensuojelun organisaatiomalli Liminganlahden vesistöalueella

Suunnittelualueen kuntien, yhteisöjen ja yritysten muodostama neuvottelukunta hyväksyy yhteiset vesiensuojelun toimintamallit. Neuvottelukunta taustayhteisöineen sitoutuu noudattamaan ja toteuttamaan yhteisesti sovittuja vesiensuojelun "pelisääntöjä".

Neuvottelukunnan alaisena "työrukkasena" toimii vesiensuojelutyöryhmä. Vesiensuojelutyöryhmän vastuulla Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelunsuunnitelman toteuttaminen ja uusimman vesiensuojelutietotaidon hankkiminen ja soveltaminen Liminganlahden vesistöalueelle. Vesiensuojelutyöryhmä tiedottaa suunnittelu-

alueen asukkaille vesiensuojelun ajankohtaisista asioista ja Liminganlahden vesistö-alueen vesistöjen tilasta.

Ylikunnalliset toimialakohtaiset yhteistyöryhmät ohjelmoivat maatalouden, metsätalouden ja haja-asutuksen vesiensuojelua. Kunnalliset ympäristöryhmät valmistelevat kunnallista päätöksentekoa varten vesiensuojeluun ja -hoitoon liittyviä toimenpiteitä.

Vesistön tilan seuranta ja tiedotus

Vesistön tilan seurantaa kehitetään velvoitetarkkailun pohjalta siten, että saadaan vedenlaatuvaikutusten lisäksi kuva haittojen kannalta keskeisten tekijöiden vaikutuksista vesistöjen tilaan kokonaisuudessaan.

Vesistön tilasta ja uusista vesiensuojelutoimenpiteistä tiedotetaan säännöllisesti, esimerkiksi vuosittaisten yhteistarkkailuraporttien valmistuttua. Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelusta ja vesiensuojeluongelmien ratkaisumahdollisuuksista ja niiden rahoituksesta tuotetaan esittelymateriaalia, kalvosarja, diasarja, video ym..

Toimenpidesuosituks

Taajamat: yleinen viemärointi laajennetaan kattamaan mahdollisimman tarkasti myös taajaan asuttujen alueiden reuna-alueet. Heikkokuntoista viemäriverkostoa saneerataan. Jätevedenpuhdistamoilla syntyvä liete käytetään kokonaisuudessaan hyödyksi.

Haja-asutus: viemäröinnin ulkopuolisen haja-asutuksen jätevesien käsittelyn perusratkaisu on maaperäkäsittely. Maaperäkäsittelyä edellytetään sekä uusilta että peruskorjattavilta rakennuksilta. Viemäröidyillä alueilla, myös taajamien ulkopuolella, liitetään kiinteistöt yleiseen viemäriverkkoon, kun se on teknillisesti ja taloudellisesti perusteltua.

Kaavaan rajataan viemäritävät alueet. Maaperäkäsittelyyn soveltuvat viemäröinnin ulkopuoliset alueet kartoitetaan. Asutuksen sijoittumista ohjataan viemäröidyille tai viemäritäville ja maaperäkäsittelyyn soveltuville alueille kaavoituksen avulla.

Loma-asutuksen, joka on liitetty vesijohtoverkkoon tai jossa on paineistettu vesi, jätevesien käsittely saatetaan vähintään samalle tasolle kuin kiinteän asutuksen. Loma-asutuksen käymäläratkaisuksi suositellaan kuivakäymälää.

Maatalous: maatalouden vesiensuojelu perustuu viljelijöiden vapaaehtoiisiin toimiin. Maatalouden vesiensuojelun neuvontaa lisätään ja monipuolistetaan.

Kaikille maatalouden ympäristötukea hakeville karja- ja kasvinviljelytiloille laaditaan tilakohtainen ympäristöhoito-ohjelma. Ohjelmaan liittyvät lohko-ohjelma, kirjasto, viljavuustutkimus, lanta-analyysi ja viljelysuunnitelmat. Ympäristöhoito-ohjelmista saatavaa tila- ja vesistöaluekohtaista tietoa hyödynnetään neuvonnassa ja maatalouden vesiensuojelun toteutumisen seurannassa.

Peltoviljelyn vesistökuormitusta vähennetään viljelytekniisin toimin ja suoja-alueiden avulla. Yksittäiset viljely- ja vesiensuojelutoimenpiteet suunnitellaan siten, että niistä muodostuu sekä tuotannon että ympäristöhoidon kannalta järkevä kokonaisuus.

Metsätalous: metsäojituksiin, metsänlannoituksiin ja metsänuudistamiseen liittyvien vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelu, toteutus ja valvonta sekä vesistövaikutusten seuranta sovitaan kaikkia osapuolia tyydyttäväksi ja vesiensuojelun kannalta toimivaksi kokonaisuudeksi. Tiedotus metsätaloushankkeista ja niiden vaikutuksista aloitetaan jo suunnitteluvaiheessa.

Liminganlahden alueella toimiville metsäammattilaisille järjestetään metsäseminaari – metsätalouden vesiensuojelusta. Tilaisuuden tavoite on jakaa kaikille Liminganlahden alueella toimiville metsäammattilaisille kattava tietopaketti metsätalouden vesiensuojelusta, -hoidosta, -valvonnasta ja -vastuusta eritoten Liminganlahden alueella.

Vesiensuojelutoimenpiteitä toteutetaan sekä uudis- että kunnostusojitushankkeilla. Valvonnan perusmenettelynä on ojitussuunnitelmista tehtävät ennakoilmoitukset. Vesi- ja ympäristöpiirin ennakoilmoituksista antama lausunto lähetetään tiedoksi myös kuntaan.

Metsänlannoitus pohjautuu aina neulasanalyysiin tai maaperän ravinneanalyysiin. Lannoitus toteutetaan kesäisin mahdollisimman kuivaan aikaan.

Puunkorjuussa ja maanmuokkauksessa käytetään vesistöjen läheisyydessä kevyitä menetelmiä. Päätehakkuissa vesistöjen varteen jätetään hakkaamaton tai lievästi harvennettu suoja-alue.

Turvetuotanto: kaikkien toiminnassa olevien turvetuotantoalueiden tulee täyttää vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotantoalueille määrittelemä vesiensuojelun perustaso. Uusille alueille varataan jo suunnitteluvaiheessa riittävät alueet valumavesien käsittelyyn, mm. pintavalutukseen.

Vesistörakentaminen: vesistörakentamisessa toteutetaan kunkin alueen ominaispiirteiden vaatimat vesiensuojelutoimenpiteet. Ominaispiirteet selvitetään jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Hankkeiden työnaikaisia vesistövaikutuksia vähennetään sekä teknisin keinoin että töiden ajoituksella. maisemointi tehdään välittömästi töiden päätyttyä. Suojelualueilla alueen suojelun tarkoitusta tai luonnetta muuttavia hankkeita ei toteuteta. Vesistörakentaminen ajoitetaan virkistys- ja kalatalouskäytön kannalta siten että aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi.

KIRJALLISUUS

- Ahtiainen, M. 1990. Avohakkuun ja metsäojituksen vaikutukset purovesien laatuun. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 122 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja -sarja A nro 45. ISBN 951-47-3631-1, ISSN 0786-9592.
- Assmuth, T., Poutanen, H., Strandberg, T., Melanen, M., Penttilä, S. ja Kirsti, K. 1990. Kaatopaikkojen ongelmajätteiden ympäristövaikutukset. Riskikaatopaikkatutkimuksen pääraportti. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 211 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja -sarja A nro 67. ISBN 951-47-4281-8, ISSN 0786-9592.
- Heikkinen, S. 1992. Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventointi vuosina 1990 - 1992 Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueella, loppuraportti. Oulu, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 22 s., 8 liitettä, 3 karttaliitettä. Moniste.
- Heino, S., Puustinen, M., Maijala, T. ja Latostenmaa, H. 1992. Vesistökuormituksen vähentäminen peltojen peruskuivatuksessa. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 66 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 406. ISBN 951-47-5610X, ISSN 0783-3288.
- Honkanen, M. 1992. Vesiensuojelun toteutuminen Liminganlahden valuma-alueen metsäojitushankkeilla. Oulu, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 13 s. Moniste.
- Insinööritoimisto PSV OY. 1994. Oulu lentoaseman pohjavesivaikutusten yleisselvitys. Oulu 17.2.1994. 9s. Moniste.
- Joensuu, S. ja Kokkonen, J. 1992. Metsätalouden vesiensuojelu. Helsinki, Metsäkeskus Tapio. 32 s. ISBN 951-96151-4-8.
- Järvinen, O. 1986. Laskeuman laatu Suomessa 1971 - 1982. Helsinki, vesihallitus. 142 s. Vesihallituksen monistesarja nro 408. ISBN 951-46-9357-4, ISSN 0358-7169.
- Kangas, A., Rantanen, P., Sikow, M. ja Valve, M. 1993. Typenpoisto yhdyskuntien jätevesistä. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 65 s. vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 479. ISBN 951-47-7345-4, ISSN 0783-3288.
- Kemppainen, E. 1992. Turpeen hyväksikäytön mahdollisuudet. Julk.: Suuri lantaseminaari, 20.2.1992 Hotelli Pasila. Maaseutukeskusten liitto.
- Keskusmetsälautakunta Tapio. 1987. Vesiensuojelutoimenpiteet metsäojituksessa. helsinki 1987. 9s., 2 liitettä.
- Kultalahti, A. 1992. Metsätalouden toimenpidealat Liminganlahteen laskevilla vesistöalueilla v. 1985 - 1991. Oulu, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 10 s. Moniste.
- Laine, A. ja Heikkinen, K. 1991. Turvetuotannon kalastovaikutukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 59 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A 82. ISBN 951-47-4728-3, ISSN 0786-9592.
- Leppäjarvi, R. (toim.) 1990. Hydrologinen vuosikirja 1984-1986. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 235 s. ISBN 951-47-4282-6, ISBN 0356-4053.

- Leppäjärvi, R. (toim.) 1991. Hydrologinen vuosikirja 1987–1988. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 207 s. ISBN 951-47-4734-8, ISBN 0356-4053.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1992. Maatalous ja vesien tila. Maveron loppuraportti. Rekolainen, S., Kauppi, L. ja Turtola, E. Luonnonvarajulkaisuja 15. Luonnonvarainneuvosto. Helsinki. 61 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1993. Hyvät viljelymenetelmät, maaseudun ympäristöohjelman mukaiset viljelysuositukset. Helsinki, maa- ja metsätalousministeriö. 31 s. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 1993:7. ISSN 0781-6723.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1993b. Yleiskirje, 8.2.1993, Dnro 711/01793. Maaseutuelinkeinolaisten mukaisten lainojen ja avustusten myöntäminen vuonna 1993. Maa- ja metsätalousministeriö, maaseudun kehittämisosasto. Helsinki. 9 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1994. Ehdotus maatalouden ympäristötukiohjelmaksi. Helsinki 1994. Moniste 36 s.
- Maatilahallitus. 1991. Maatilahallitus, rakentamisohjeet, rakennuskustannukset; MRO E2. Helsinki.
- Marja-aho, J. ja Koskinen, K. 1989. Turvetuotannon vesistövaikutukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 278 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 36. ISBN 951-47-2590-5, ISSN 0783-327X.
- Metsähallitus. 1993. Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus. 112 s. ISBN 951-47-7069-2.
- Metsäkeskus Tapio ja vesi- ja ympäristöhallitus 1991. Yhteistyötä tiivistetään metsäojituksen ympäristöhaittojen vähentämiseksi. 2 s. Yhteinen tiedote 2.9.1991.
- Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta. 1988. Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö. Helsinki, maa- ja metsätalousministeriö. 344 s. Komiteamietintö 1987:62. ISBN 951-47-1208-0, ISSN 0356-9470.
- Mustonen, S. 1963. Kesäsateiden aiheuttamasta valunnasta. Helsinki, 105 s. Maataloushallituksen insinööriosasto, maa- ja vesiteknillinen tutkimustoimisto. Tiedotus 3/1963.
- Oulujoen kestävä kehitys -projekti, Oulu, Muhos, Utajärvi ja Vaala 1993. Osaprojekti II: Metsätalous ja turvetuotanto. Oulu 22s. Moniste.
- Oulun maaseutuelinkeinopiiri. 1994. Oulun maaseutuelinkeinopiirin ympäristön- ja maisemanhoidon tukiohjelma 1994. Luonnos 30.9.1994. Moniste.
- Oulun maatalouskeskus. 1990. Maatilatalouden kuntatilasto 1990. Oulu. 80 s. Oulun maatalouskeskuksen julkaisuja 1990.
- Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 1990. Pohjois-Pohjanmaan vedet ja ympäristö 1990 -luvulla. Vesien ja ympäristön käytön, hoidon ja suojelun kehittämissuunnitelma. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 67 s. vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A 59. ISBN 951-47-3752-3, ISSN 0786-9592.

- Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 1991. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelma. 15 s. Oulu. Moniste.
- Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 1992. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelman jatko-osa. 60 s., 13 liitettä. Oulu. Moniste.
- Oulun vesi- ja ympäristöpiiri ja Oulun lääninhallitus ympäristönsuojelutoimisto 1993. Kaatopaikkojen jätteenkäsittelyn ja vesiensuojelun nykytila sekä ympäristöhaittojen vähentäminen Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueella. Oulu. 35 s. Moniste.
- Palko, J. ja Myllymaa, U. 1987. happamien sulfaattimaiden vesistövaikutuksista, esimerkkinä Limingan Tupoksen täydennyskuivatusalue. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. Julkaisussa vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja nro 11, s. 23 - 59. ISBN 951-47-0807-5. ISSN 0783-327X.
- Palko, J., Merilä, E. & Heino, S. 1988. Maankuivatuksen suunnittelu happamilla sulfaattimailla. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 61 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja nro 21. ISBN 951-47-1806-2, ISSN 0783-327X.
- Palko, J. 1994. kalkkisuodinojan käyttö normaalia salaojitusta korvaavana ojitusmuotona happamilla sulfaattimailla. Oulu. 1 s. Tiedote.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto ja Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto 1989. Liminganlahden luontoalue, intressitahojen käyttötavoitteet. Oulu, Liminganlahti työryhmä, Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto ja pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto. 65 s., 13 liitettä. ISBN 951-9328-51-3, ISSN 0357-9220.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1992b. Piipsannevan veden laatu ja kuormitus 1988 - 1991. Oulu. 6 s., 12 liitettä. Moniste.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993. Liminganlahden yhteistarkkailun tulokset v. 1992, osa I: käyttö- ja kuormitustarkkailu. Oulu. 29 s, 6 liitettä. Moniste.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993b. Liminganlahden vesistöalueen velvoitetarkkailu v. 1989 - 1992. Osa II: Vesistötarkkailu. Oulu. 25 s., 5 liitettä. Moniste.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993c. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueen turvetuotantosoiden käyttö- ja kuormitustarkkailu. Yhteenvetoraportti v. 1992. Oulu. 28 s. Moniste.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1993d. temmesjoen vesistön ja Liminganlahden kalatalous tarkkailu v. 1992. Oulu. 9 s., 4 liitettä. Moniste.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1994. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueen turvetuotantosoiden käyttö- ja kuormitustarkkailu. Yhteenvetoraportti v. 1993. Oulu. 63 s., 19 liitettä. Moniste.
- Rekolainen, S ja Kauppi, L. 1990. Maatalouden aiheuttama fosfori- ja typpikuorma vesistöihin. Vesitalous 1/1990:17-18.

- Sallantaus, T. 1986. Soiden metsä- ja turvetalouden vesistövaikutukset - kirjallisuuskatsaus. Helsinki, maa- ja metsätalousministeriö. 203 s. Luonnonvarajulkaisuja 11. ISBN 951-46-9524-0, ISSN 0782-8993.
- Santala, E. 1990. Pienet jäteveden maapuhdistamot. Ohjeita 1 - 10 talouden jätevesien maaperä käsittelystä. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 117 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja B nro 1. ISBN 951-47-3064-X, ISSN 0786-9606.
- Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.) 1993. metsätalouden vesistöhaitat ja niiden torjunta Metve-projektin väliraportti. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 160 s. vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja, nro 455. ISBN 951-47-6720-9, ISSN 0783-3288.
- Siira, J. 1984. Quality and material transport of river water in the waterway system of the Bay of Liminka. Bothnian Bay Reports 3: 67-109.
- Siira, J. ja Pessa, J. 1992. Liminganlahden ranta-alueiden nykytila sekä suojelun ja hoidon tarve. Oulu, Oulun yliopisto. 161 s. Oulun yliopiston Perämeren tutkimusaseman monisteita nro 21.
- Suunnittelukeskus Oy. 1992. Liminganlahden luontoalue. matkailun ja virkistyskäytön suunnitelma. Oulu, Liminganlahti työryhmä, Suunnittelukeskus Oy ja Pohjois-Pohjanmaan Seutu-kaavaliitto. 19 s. + karttaliitteet. ISBN 951-9328-50-5, ISSN 0357-9220.
- Tilastokeskus 1993. Läänikatsaus, Oulun lääni 1993. Oulu, Tilastokeskus, Oulun aluetoimisto. ISBN 951-47-6535-4, ISSN 0788-1150.
- Törmälä, H. 1993. Suoja-aluekarttoitus temmesjoen vesistöalueella 1993. Oulu, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri ja koivikon maatalousoppilaitos. 38 s. Moniste.
- Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 1990. Syöjavyöhykkeet ja Vantaanjoen alueen peltoviljely. Helsinki. 16 s. ISSN 0357-6671.
- Vesihallitus. 1977, täydennys 1979. Kaatopaikkojen valvonta vesiviranomaisten kannalta. Helsinki. 6 s, täydennys 5 s. Valvontaohje n:o 32.
- Vesihallitus. 1986. Maankuivatuksen suunnittelu, osat I ja II. Helsinki, vesihallitus. 241 s. ja 104 s. Tiedotus 278. ISBN 951-46-9844-4, ISSN 0355-0745.
- Vesi- ja ympäristöhallitus, 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Vesi- ja ympäristöhallitus. 48 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20. ISBN 951-47-1805-4, ISSN 0783-327X.
- Vesi- ja ympäristöhallitus, 1989. Oulun edustan vesiensuojelun yleissuunnitelma. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus. 149 s., 1 liite. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 152. ISBN 951-47-1769-4, ISSN 0783-3288.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1990, muutos 1992. Karjasuojien vesiensuojelua koskeva valvontaohje nro 61. Helsinki. 11 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991. Turvetuotannon vesiensuojelua koskeva valvontaohje nro 64. Helsinki. 15 s, 4 liitettä.

- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991b. Vesirakennustyön haittojen vähentäminen. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 32 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja sarja B 4. ISBN 951-47-3729-6, ISSN 0786-9606.
- Viitasaari, S. 1990. Maatalouden vesistökuormitus ja sen merkitys Ähtävänjoen vesistöalueella. Julkaisussa: Maatalouden vesiensuojelu. Vesi- ja ympäristöhallitus, ss. 49-52. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 245. ISBN 951-47-3028-3, ISSN 0783-3288.
- Ympäristöministeriö 1988. Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995. Valtioneuvoston periaatepäättös 6.10.1988. Helsinki, ympäristöministeriö. 41 s. Ympäristönsuojeluosasto, sarja B/12/1988. ISBN 951-47-2061-X, ISSN 0784-8137.
- Ympäristöministeriö 1990. Valtioneuvoston vesien suojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 tekemän päätöksen täytäntöönpano. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto.
- Ympäristöministeriö 1992. Erityissuojelua vaativat vesistöt. Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän mietintö. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 176 s. Työryhmän mietintö 63/1992c. ISBN 951-47-5191-4, ISSN 0788-5954.
- Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 204 s. Työryhmän mietintö 66/1992. ISBN 951-47-5194-9, ISSN 0788-5954.
- Ympäristöministeriö 1992c. Ehdotus maaseudun ympäristöohjelmaksi. Maaseudun ympäristöohjelmatyöryhmän muistio. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 49 s. Työryhmän mietintö 68/1992. ISBN 951-47-5196-5, ISSN 0788-5954.
- Ympäristöministeriö 1992d. Asumisjätevesistä poikkeavien jätevesien johtaminen yleiseen viemäriin. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 52 s. Työryhmän mietintö 71/1992. ISBN 951-92-5199-x, ISSN 0788-5954.
- Ympäristötietokeskus 1992. Ympäristökatsaus 1/1992. Päästöt ja ilman laatu. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus, ympäristötietokeskus. ISSN 0787-863X.
- Ympäristötietokeskus 1993. Ympäristökatsaus 3/1993. Ilma. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus, ympäristötietokeskus. ISSN 0787-863X.

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON JULKAISUJA - sarja A

83. Vesihuoltolaitokset 31.12.1988 ja 31.12.1989. Helsinki 1992.
84. Sandman, Olavi; Turkia, Jaana & Huttunen, Pertti: Paleolimnologinen tutkimus metsäojituksen ja -lannoituksen vesistövaikutuksista Juupajoen Kalliojärvässä. Helsinki 1992.
85. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri: Uudenmaan ja Etelä-Hämeen vedet. Helsinki 1991.
86. Roila, Tuija: Pienvesien happamoitumisen seuranta vuosina 1979 - 1989.
Roos, Jaana: Puskurikapasiteetin muutokset eräissä pienjärvissä vuosien 1937 - 48 ja 1988 välillä. Helsinki 1992.
87. Ollikainen, Minna: Karjalan Pyhäjärven tila 1980-luvulla sedimentin piilevien ilmentämänä. Helsinki 1992.
88. Lepistö, Liisa: Planktonlevien aiheuttamat haitat. Helsinki 1992.
89. Rantakangas, Jorma: Perkauksen aiheuttaman kiintoainevirtaaman ennakointi. Helsinki 1992.
90. Kaijalainen, Erkki (toim.): Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma. Helsinki 1992.
91. Salo, Simo: The fate of chemicals spilled on water. A literature review of physical and chemical processes. Helsinki 1992.
92. Mäkirinta, Urho & Tolonen, Pasi: Vaalan Järvikylän järvien kasvillisuus järvien tilan kuvaajana. Helsinki 1992.
93. Mäkirinta, Urho: Muutoksia Alavetelin Isojärven kasvillisuudessa 1973 - 1981. Helsinki 1992.
94. Nakari, Tarja: Porvoon edustan merialueen meriveden vaikutuksista sumpputettujen ja luonnonkalojen elintoimintoihin. Helsinki 1992.
95. Torpström, Heikki & Lappalainen, Matti: Järvien biomanipulaation perusteita ja käytännön mahdollisuuksia. Helsinki 1992.
96. Salonen, Seija; Frisk, Tom; Kärmeniemi, Tellervo; Niemi, Jorma; Pitkänen, Heikki; Silvo, Kimmo & Vuoristo, Heidi: Fosfori ja typpi vesien rehevöittäjinä – vaikutusten arviointi. Helsinki 1992.
97. Assmuth, Timo; Strandberg, Tapio; Joutti, Anneli & Kalevi, Kirsti: Kemiallisesti saastuneiden maa-alueiden tutkimusmenetelmät. Helsinki 1992.
98. Kivimäki, Anna-Liisa: Tekopohjavesilaitokset Suomessa. Helsinki 1992.
99. Tanninen, Risto: Arvot ja asenteet Pyhäjoen vesiensuojelusuunnittelussa. Helsinki 1992.
100. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri: Rautalammin reitin vene- ja retkisatamasuunnitelma. Helsinki 1992.
101. Eloheimo, Karri: Veneily ja sen ympäristövaikutukset. Helsinki 1992.
102. Sytyke 16. Sannholm, Gun & Söderström, Mirja: Entsyymikäsittelyn merkitys sulfaattimassan valkaisuissa. Helsinki 1992.
103. Sytyke 9. Raitio, Laura: Siistausprosessin ympäristökuormitus. Helsinki 1992.
104. Sytyke 17. Jantunen, Esko: Jätevesipäästötön paperitehdas. Helsinki 1992.
105. Sytyke 10. Lehtinen, K.-J. & Tana: Effects in mesocosms exposed to effluents from bleached hardwood kraft pulp mill. Helsinki 1992.
106. Hudd, Richard; Toivonen, Anna-Liisa & Wistbacka Ralf: Malax å fiskeriutredning. Helsinki 1992.
107. Rontu, Mika: Pohjaveden alkalointi kalkkikivisuodatuksella. Helsinki 1992.
108. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri: Rautalammin reitti - Kansallisvesi. Helsinki 1992.
109. Sytyke 11. Junttila, Vesa: Sellutehtaan ympäristökuormitusten pienentäminen ja hallinta uudella tehdaslayoutilla. Helsinki 1992.
110. Sytyke 20. Kara, Mikko: Natrium- ja rikkitaseen säätömahdollisuuksia suomalaisessa sellutehtaassa. Helsinki 1992.
111. Kauppi, Marja: Repoveden alueen vesistöjen perusselvitys. Helsinki 1992.
112. Lindholm, Tapio (toim.): Sukkessiotutkimusten tuloksia Suomen ja SNTL:n luonnonsuojelualueilta. Helsinki 1992.
113. Sytyke 2. Hatakka, Annele; Valo, Marjatta & Lankinen, Pauliina: Puunjalostusteollisuuden jätevesien käsittely valkolahosienillä ja niiden entsyymeillä. Helsinki 1992.
114. Sytyke 19. Krogerus, Märten & Hynninen, Pertti: Sellu- ja paperiteollisuuden päästöjen käsittelyvaihtoehdot ja kustannukset. Helsinki 1992.
115. Hyvärinen, Pekka; Salojärvi, Kalervo; Pushkin, Sergei & Ahonen, Mikko: Kalojen vaellus Oulujärvestä Oulujokeen. Helsinki 1992.
116. Ettala, Matti & Koskela, Juhani: Kloorifenolipitoisten pohjavesien käsittely aktiivihiihliuodatuksella ja aktiivilietemenetelmällä. Helsinki 1992.

117. Sytyke 6. Myrén, Bertel: Suomen metsäteollisuuden tila vuonna 1995. Helsinki 1992.
118. Lyly, Olavi: Torjunta-aineiden käytön kannattavuus ja ympäristöhaittojen vähentäminen. Helsinki 1992
119. Sytyke 21. Laxén, Torolf: Organosolvkeitot. Helsinki 1992.
120. Sytyke 4. Pere, J; Thun, R; Alén, R; Kyllönen, H & Viikari, L: Metsäteollisuuden jäteliitteet. Helsinki 1992.
121. Vesihuoltolaitokset 31.12.1990. Helsinki 1992.
122. Sytyke 14. Siitonen, Heikki; Wartiovaara, Jyrki & Kasanen, Pirkko: Sellu- ja paperitehdas-integraatin ympäristönsuojelutoimien hyötyjen ja haittojen arviointi - casetutkimus. Helsinki 1992.
123. Sytyke 22. Malinen, Raimo: Skenaarioanalyysi massan valmistuksen kehitysvaihtoehtoista. Helsinki 1992.
124. Sytyke 22A. Vasara, Petri: Skenaarioiden tuottaminen ja analyysi massanvalmistukselle Suomessa 1995 - 2010. Helsinki 1992.
125. Törrtö, Heli; Kaakinen, Eero & Alasaarela, Erkki: Ympäristövaikutusten arviointi aluehallinnossa - esimerkkinä Oulun lääni. Helsinki 1992.
126. Ekholm, Matti: Suomen vesistöalueet. Helsinki 1992.
127. Aura, Erkki; Puustinen, Markku; Virtanen, Seija; Mikkola, Hannu; Luoma, Tarmo & Peltomaa, Rauno: Salaojitusmenetelmien vertailu Zaitsevon kenttäkokeessa. Helsinki 1992.
128. Sytyke 15. Puustinen, Jukka: Ravinteiden käytön optimointi metsäteollisuuden aktiivilietelaitoksissa.
Sytyke 3. Lammi, Reino & Pakarinen, Kauko: Typpiravinnelisäyksen vaikutus sellutehtaan aktiivilietelaitoksen toimintaan. Helsinki 1993.
129. Seppälä, Jyri: Ympäristöriskianalyysi teollisuudessa. Helsinki 1992.
130. Sytyke 18. Pihlaja, Kalevi (koordinaattori): Valkaistua sulfaattisellua valmistavan tehtaan jätevesien orgaanisen aineen hajoaminen ja ympäristövaikutukset. Helsinki 1993.
131. Lax, Hans-Göran; Koskenniemi, Esa; Sevola, Pertti & Bagge, Pauli: Tenojoen pohjaeläimistö ympäristön laadun kuvaajana. Helsinki 1993.
132. Sytyke 12. Kauppinen, Jyrki: Metsäteollisuuden hajuaaineiden analytiikka ja seuranta. Helsinki 1993.
Sytyke 5. Välttilä, Olli: Biolietteen poltto.
133. Sytyke 10A. Lehtinen, K-J: Ecological impact of pulp mill effluents. Helsinki 1993.
134. Hirvi, Juha-Pekka (toim.): Operatiivinen ajalehtimis- ja kulkeutumismalli merialueille.
135. Nystén, Taina: Kärkölän likaantuneen pohjavesialueen geologia ja matemaattinen mallintaminen. Helsinki 1993.
136. Vesihuoltolaitokset 1991. Helsinki 1993.
137. Ullvén, Johanna: Simpukoiden soveltuvuudesta kloorifenolien tutkimiseen murtovedessä. Helsinki 1993.
138. Peura, Pekka: Happamoituminen Merenkurkun pienissä järvissä.
Peura, Pekka: Försurning av småsjöarna i Norra Kvarken. Helsinki 1993
139. Huttunen, Leena & Soveri, Jouko: Luonnontilaisen roudan alueellinen ja ajallinen vaihtelu Suomessa. Helsinki 1993.
140. Kaatra, Kai & Marttunen, Mika (toim.): Oulujoen vesistön säännöstelyjen kehittämisselvitykset. Helsinki 1993.
141. Suomela, Tapani: Tuusulan kunnan Hyrylän pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Helsinki 1993.
142. Kauppi, Lea (toim.): Itäisen Suomenlahden lintukuolemat keväällä 1992. Helsinki 1993.
143. Lahti, Kirsti; Lepistö, Liisa; Niemi, Jorma & Färdig, Michael: Eri vesilaitosten tehokkuus levien ja erityisesti syanobakteerien poistossa. Helsinki 1993.
144. Koskimies, Pertti: Population sizes and recent trends of breeding birds in the nordic countries. Helsinki 1993.
145. Alasaarela, Erkki; Hellsten, Seppo; Keränen, Reijo; Kurttila, Terttu & Riihimäki, Juha: Säännöstelyjen järvien rantojen kunnostuksen ja hoidon periaatteet - esimerkkinä Oulujoen vesistö. Helsinki 1993.
146. Korkka-Niemi, Kirsti; Sipilä, Annika; Hatva, Tuomo; Hiisvirta, Leena; Lahti, Kirsti & Alftan, Georg: Valtakunnallinen kaivovesitutkimus. Helsinki 1993.
147. Ruonala, Seppo (toim.): SYTYKE-ohjelman projektien yhteenvedot. Helsinki 1993.
148. Ruonala, Seppo (red.): Sammandrag av projekten i programmet SYTYKE. Helsinki 1993.
149. Ruonala, Seppo (ed.): Summaries of SYTYKE-projects. Helsinki 1993.

150. Niinioja, Riitta: Lietelannan levitys ja ravinteiden huuhtoutuminen. Helsinki 1993.
151. Hynninen, Pekka (toim.): Pyhäjoen vesiensuojelun yleissuunnitelma. Helsinki 1993.
152. Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri: Pohjois-Karjalan vedet ja ympäristö 1990-luvulla. Helsinki 1993.
153. Rathmayer, Hans & Juvankoski, Markku: Tiivistemattoina käytettävät geomembraanit - toiminta-vaatimukset ja materiaalinvalintakriteerit. Helsinki 1993.
154. Vertanen, Suvi: Elinkaarianalyysi ja pakkaukset. Helsinki 1993.
155. Ahtela, Irmeli: Porvoon edustan merialueen tila vuosina 1985 - 1991. Helsinki 1993.
156. Mroueh, Ulla-Maija: Orgaanisten liuotteiden käyttö Suomessa. Helsinki 1993.
157. Hudd, Richard; Leskelä, Ari & Kjellman, Jakob: Kyrönjoen alaosan kalatalousselvitykset vuosina 1980 - 1990. Helsinki 1993.
158. Hottola, Petri : Lintuvesiohjelma puntarissa - Linnustosselvitys Pohjois- Karjalan lintujärvillä. Helsinki 1993.
159. Luther, Annika: Muurahaiset ympäristön seurannassa. Kirjallisuusselvitys. Helsinki 1993.
160. Haatainen, Susanna; Hammar, Taina; Huovila, Juhani: Lahti, Erkki; Oksman, Heikki; Punju, Pirjo & Taipalin, Irmeli: Hyalotheca dissiliens -koristelevän runsastumisen syistä Rautalammin reitillä. Helsinki 1993.
161. Turun vesi- ja ympäristöpiiri: Kiskonjoen luonnontaloudellinen kehittämissuunnitelma. Helsinki 1993.
162. Porvari, Petri; Verta, Matti: Elohopea ympäristössä ja tekoaltaissa - kirjallisuuskatsaus ja arvio Vuotoksen tekoaltaan hauen elohopeapitoisuuden kehittymisestä. Helsinki 1993.
163. Grönroos, Juha: Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentäminen. Vähentämismenetelmien arviointitutkimus. Helsinki 1993.
164. Heikkinen, Onni (toim.): Oulujärven vesiensuojelun yleissuunnitelma. Helsinki 1993.
165. Reuna, Marja, Perälä, Jaakko ja Aitamurto, Seppo: Lumen aluevesiarvoja Suomessa vuosina 1946 - 1993. Helsinki 1993.
166. Madeki, Olli: Alusten aiheuttamien aaltojen ja virtausten ympäristövaikutukset. Helsinki 1993.
167. Shuibo, Pan (ed.) & Loukola, Erkki (ed.): Chinese-Finnish cooperative research work on dan break hydrodynamics. Helsinki 1993.
168. Vesihuoltolaitokset 1992. Helsinki 1993.
169. Virkanen, Juhani; Heikkilä, Raimo; Lindholm, Tapio: Kerrossammalten (*Hylocomium splendens*) raskasmetallipitoisuudet Kuhmossa 1989. Helsinki 1994.
170. Vuori, Kari-Matti: Hydropsychidae-heimon vesiperhostoukat ympäristökuormituksen mittareina virtaavissa vesissä. Helsinki 1993.
171. Keränen, Saara & Kokko Aira: Pesosjärven yhdenntetyn seurannan alueen kasvillisuus vuosina 1989 ja 1990. Helsinki 1993.
172. Kärkkäinen, Sirpa: Kolin alueen lehdot. Helsinki 1994.
173. Marttunen, Mika & Hiedanpää, Juha: Etutahojen suhtautuminen Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen tulvasuojeluun. Helsinki 1994.
174. Krogerus, Kirsti & Bilaltdin, Ämer: Kyrösjärven, Parkanonjärven ja Jämsjärven vesiensuojelusuunnitelma. Helsinki 1994.
175. Rutanen, Ilpo: Etelä-Suomen vanhojen metsien kovakuoriaiset I. Helsinki 1994.
176. Rönkkömäki, Mauno: Hydrologisten mallien käyttö turvetuotantoalueiden vesiensuojelutekniikan kehittämisessä. Helsinki 1994.
177. Lindholm, Tapio & Airaksinen, Outi (toim.): Talaskankaan metsä- ja suoalueen luonnonsuojeluinventoinnit. Helsinki 1994.
178. Dahlbo, Helena: Kiinteän yhdyskuntajätteen metallivirrat – tutkimuksen kokeellinen osa ja yhteen-veto. Helsinki 1994.
179. Sandman, Olavi; Kauppi, Lea & Tossavainen, Tarmo: Metsäojitusten ja -lannoitusten aiheuttamien ravinnehuuhtoutumien pidättäminen järvikerrostumiin.
Sandman, Olavi; Turkia, Jaana & Huttunen, Pertti: Metsätalouden pitkäaikaiset vaikutukset suurissa järvissä, Kuhmon Änättijärven ja Lentuan sedimenttitutkimus. Helsinki 1994.
180. Lapin vesi- ja ympäristöpiiri: Lapin vesistöt ja ympäristö 1990-luvulla. Lapin vesien käytön, hoidon ja suojelun kehittämissuunnitelma. Helsinki 1994.
181. Malve, Olli; Ekholm, Petri; Kirkkala, Teija; Huttula, Timo & Krogerus, Kirsti: Säkylän Pyhäjärven virtaukset, ravinnekuormitus ja rehevyystaso. Helsinki 1994.

182. Kaila-Kangas, Leena; Kangas, Risto & Piirainen, Helena: Ympäristöasennebarometri. Helsinki 1994.
183. Vertanen, Päiviö & Viitasaari, Sauli: Nahanvalmistuksen jätehuolto ja jätevesien käsittely. Helsinki 1994.
184. Repo, Maire & Hämäläinen, Maria-Leena (toim.): Teollisuuden vesitilasto 1992. Helsinki 1994.
185. Valovirta, Ilmari & Heino, Mikko: Maanilviäiset ympäristön tilan seurannassa. Helsinki 1994.
186. Jämsen, Minna: Tekojärvien ja padottujen jokisuvantojen vaikutus Kalajoen veden laatuun. Helsinki 1994.
187. Kemikaaliohjelmatyöryhmä: Kemikaalien aiheuttamien ympäristöriskien hallinta. Vesi- ja ympäristöhallituksen toimintaohjelma. Helsinki 1994.
188. Mononen, Paula & Lozovik, Peter (toim.): Acidification of inland waters. Helsinki 1994.
189. Verta, Matti (toim.): Happikemikaalien käyttöön perustuvan massanvalkaisun ympäristövaikutuksia. Helsinki 1994.
190. Manninen, Pertti; Kivinen, Jarmo & Julkunen, Markku: Hyalotheca dissiliens -koristelevän aiheuttama pyydysten limoittuminen ja levän esiintyminen Mikkelin läänissä. Helsinki 1994.
191. Sulkakoski, Mikko: Humukseen sitoutuneen raudan poisto pohjavedestä biosuodatuksella. Helsinki 1994.
192. Vesihuoltolaitokset 1993. Helsinki 1994.
193. Heikkinen, Kaisa; Ihme, Raimo & Lakso, Esko: Ravinteiden, orgaanisten aineiden ja raudan pidättymiseen johtavat prosessit pintavalutuskentällä. Helsinki 1994.
194. Kullberg, Jaakko: Päiväperhosten käyttö ympäristön seurannassa. Helsinki 1994.
195. Reuna, Marja & Aitamurto, Seppo: Sadannan aluearvoja ja aluearvojen toistuvuuksia Suomessa vuosina 1911–1993. Helsinki 1994.
196. Rutanen, Ilpo: Metsäpalon vaikutuksesta kovakuoriaislajistoon Patvinsuon kansallispuistossa. Helsinki 1994.
197. Korhonen, Iris: Luonnon monimuotoisuus, in-situ -suojelu ja kansainvälinen oikeus – Alue-suojelun kansainväliset ulottuvuudet. Helsinki 1994.
198. Puustinen, Markku; Merilä, Eero; Palko, Jukka & Seuna, Pertti: Kuivatustila, viljelykäytäntö ja vesistökuormitukseen vaikuttavat ominaisuudet Suomen pelloilla. Helsinki 1994.
199. Merilä, Eero: Suomen peltojen peruskuivatuksen tila ja tarve. Helsinki 1995.
200. Perkkiö, Simo; Huttula, Erkki & Nenonen Marjaleena: Simojoen vesistön vesiensuojelusuunnitelma. Helsinki 1995.
201. Marttunen, Mika & Kaatra, Kai (toim.): Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen alaosan tulvasuojelun vaikutusten arviointi. Helsinki 1995.
202. Joensuu, Elina & Laihonen, Pasi: Ilman laadun seuranta Turun ja Porin läänissä. Helsinki 1995.
203. Reuna, Marja & Aitamurto, Seppo: Tilastotietoja vedenkorkeuden vaihteluista Suomessa. Helsinki 1995.
204. Iivonen, Pasi & Kenttämies, Kaarle: Happamoituneiden vesistöjen kalkitus Suomessa. Helsinki 1995.
205. Ekholm, Petri; Posch Maximilian & Rekolainen, Seppo: Accuracy and precision of annual nutrient load estimates from Nordic rivers. Helsinki 1995.
206. Nakari, Tarja: Kalojen sisäisten biologisten rytmien ja vuodenajan merkitys toksisuus-tutkimuksissa. Helsinki 1995.
207. Heikkilä, Hanna: Finnish-Karelian symposium on mire conservation and classification. Helsinki 1995.
208. Puustinen, Jukka; Jørgensen, Kirsten, S; Strandberg, Tapio & Suortti, Anna-Mari: Bioremediation of oil contaminated soil from service stations. Helsinki 1995.
209. Nieminen, Hanna: Kotitalousjätteen keräys ja kuljetus. Helsinki 1995.
210. Heikkinen, Risto & Husa, Jukka: Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet. Helsinki 1995.

Vesiensuojelusuunnitelmassa on selvitetty alueen luonnonolot, vesistön nykyinen käyttö, vesistökuormituksen määrä ja jakaantuminen sekä vesistöjen tila ja veden laatu.

Liminganlahden vesistöalueen vesiensuojelun tavoitteena on, että jokivesistöt soveltuvat tulevaisuudessa kalatalouskäyttöön, ravustukseen ja virkistyskäyttöön vähintään tyydyttävästi. Liminganlahden veden laadun tavoitetasoksi asetettiin vesialueen soveltuminen sekä kalatalous- että virkistyskäyttöön hyvin, aivan lahden pohjukassa tyydyttävästi.

Suunnitelmassa esitetään vesiensuojelutoimenpiteet, jotka toteuttamalla vesistön tilan tavoitteet voidaan saavuttaa. Vesiensuojelun toteutuminen edellyttää alueen asukkaiden ja yhteisöjen sitoutumista vesiensuojelun toimenpidesuosituksien toteuttamiseen.

Toimenpidesuosituksien käytännön toteuttamiseksi on syksyllä 1994 aloitettu suunnitelman toteutusprojekti, LILA.

